PMA Prozeß- und Maschinen-Automation GmbH



KS 98-1 Multifunktionseinheit
Engineeringhandbuch

Dies ist eine Dokumentation von:



PMA
Prozeß- und Maschinen-Automation GmbH
P.O.Box 310 229 • D-34058 Kassel • Germany

Symbole auf dem Gerät



EU-Konformitätskennzeichnung



Achtung, Bedienungsanleitung beachten!

Symbole im Text



Verletzungsgefahr



Gefahr für das Gerät oder Fehlfunktion.



Gefahr der Zerstörung elektronischer Bauteile (ESD) durch elektrostatische Aufladung.



Zusatzinformation oder Hinweis auf weitere Informationsquellen.



Wichtiger Hinweis zur Vermeidung häufiger Anwendungsfehler.

Haftung und Gewährleistung

Alle Angaben und Hinweise in dieser Bedienungsanleitung wurden unter Berücksichtigung der geltenden Vorschriften, des aktuellen Entwicklungsstandes sowie unserer langjährigen Erkenntnisse und Erfahrungen zusammengestellt.

Der tatsächliche Lieferumfang kann bei Sonderausführungen, der Inanspruchnahme zusätzlicher Bestelloptionen oder aufgrund neuester technischer Änderungen u.U. von den hier beschriebenen Erläuterungen und zeichnerischen Darstellungen abweichen.

Bei Fragen wenden sie sich bitte an den Hersteller.



Vor Beginn aller Arbeiten mit dem Gerät, insbesondere vor der Inbetriebnahme, ist diese Bedienungsanleitung sorgfältig durchzulesen! Der Hersteller übernimmt keine Haftung für Schäden und Störungen, die sich aus der Nichtbeachtung der Bedienungsanleitung ergeben.

Technische Änderungen am Produkt im Rahmen der Verbesserung der Gebrauchseigenschaften und der Weiterentwicklung behalten wir uns vor.

Urheberschutz

Die Bedienungsanleitung ist vertraulich zu behandeln. Sie ist ausschließlich für die mit dem Gerät arbeitenden Personen bestimmt. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadensersatz. Weitere Ansprüche bleiben vorbehalten.

Inhaltsverzeichnis

Vorwort

Das vorliegende Handbuch besteht aus drei Beschreibungseinheiten:

I. ***Bedienungsanleitung***

II. ***Engineeringtool-Beschreibung***

III. ***Funktionsblock-Beschreibung***

Abschnitt I enthält die notwendigen Informationen, um das Gerät unter Beachtung der Sicherheitshinweise sowie der Einsatz- und Umgebungsbedingungen zu identifizieren, zu montieren, anzuschließen und elektrisch in Betrieb zu nehmen.

Die Grundlagen der Bedienung werden erklärt: Der Menüaufbau, das Navigieren, die Anwahl von Seiten. Bedien- und Anzeigeelemente werden in Ihrer Funktion erklärt, z.B. die Einstellung von Sollwerten und Parametern.

Abschnitt II behandelt den Umgang mit dem Engineering-Tool, die Erstellung eines einfachen Engineerings und das Einspielen auf den KS 98-1.

*Ab*schnitt III stellt die einzelnen Funktionsblöcke im Detail vor.



Zur funktionalen Inbetriebnahme sind zusätzliche Beschreibungen erforderlich; bitte separat bestellen oder von der PMA-Homepage: www.pma-online.de herunterladen.



Die im KS 98-1 enthaltenen Funktionen werden mit dem Engineering Tool ET/KS 98 für die einzelne Anwendung individuell zusammengestellt! Für ein umfassendes Verständnis ist die zugehörige Projektbeschreibung für das jeweilige Engineering erforderlich.

Weiterführende und ergänzende Dokumentation:

PROFIBUS-Protokoll (DE) **9499-040-82818**
ISO 1745-Protokoll (DE) **9499-040-82918**



I Bedienungsanleitung

I-1 Beschreibung

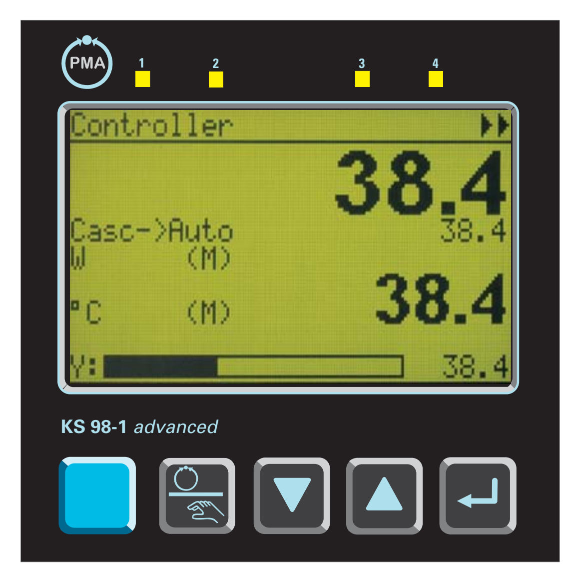


Fig. 1 Frontansicht

Das Gerät ist eine kompakte Automatisierungseinheit.

Die Funktion ist über Funktionsblöcke frei strukturierbar.

Jedes Gerät enthält eine umfangreiche Funktionsbibliothek, aus der Funktionsblöcke mit Hilfe eines Engineering-Tools ausgewählt, konfiguriert, parametriert und miteinander verbunden werden können.

Dadurch sind sowohl komplexe mathematische Berechnungen als auch mehrkanalige Regelungsstrukturen und Ablaufsteuerungen in einem Gerät realisierbar.

Über die frontseitige LCD-Matrixanzeige werden verschiedene Bedienseiten angezeigt: z.B.

- Numerische Ein- und Ausgabe von analogen und digitalen Signalen, Werten und Parametern sowie
- vollgrafische Anzeige von Bargrafen, Reglern, Programmgebern und Trends.
- Die Anzeigefarbe Rot / Grün sowie die Darstellung Direkt / Invers kann ereignisabhängig oder durch vom Engineering abhängige Bedienung umgeschaltet werden.

Je nach Ausführung enthält das Grundgerät analoge und digitale Ein- und Ausgänge sowie Relais.

Zusätzliche Ein- und Ausgänge sind entweder mit der Option C bzw. der “modularen Option C” verfügbar. Letztere enthält vier Steckplätze für diverse E/A-Module.

Optional ist das Gerät mit 2 zusätzlichen Kommunikationsschnittstellen aufrüstbar:

- Option B. seriell TTL/RS422 Schnittstelle oder Profibus-DP
- Option CAN: CAN-Open konforme Schnittstelle für die E/A Erweiterung mit dem modularen E/A-System RM200

I-2 Sicherheitshinweise

Dieser Abschnitt gibt einen Überblick über alle wichtigen Sicherheitsaspekte: Optimaler Schutz des Personals und sicherer, störungsfreier Betrieb des Gerätes.

Zusätzlich beinhalten die einzelnen Kapitel konkrete, mit Symbolen gekennzeichnete Sicherheitshinweise zur Abwendung unmittelbarer Gefahren. Darüber hinaus sind am Gerät befindliche Schilder und Beschriftungen zu beachten. und in ständig lesbarem Zustand zu halten.

Allgemeines

Soft- und Hardware sind zum Zeitpunkt ihrer Entwicklung nach geltenden, anerkannten Regeln der Technik programmiert bzw. entwickelt worden und gelten als betriebssicher.

Vor Arbeitsbeginn muss jede Person die mit Arbeiten am KS 98-1 beauftragt ist, die Bedienungsanleitung sorgfältig gelesen haben.

Bestimmungsgemäße Verwendung

Die Betriebssicherheit ist nur bei bestimmungsgemäßer Verwendung der Produkte gewährleistet. Das Gerät ist im Rahmen der angegebenen technischen Daten und unter Berücksichtigung der genannten Umgebungsbedingungen als Multifunktionsregler für Steuer- und Regelfunktionen in Industriebereichen einsetzbar.

Jede darüber hinausgehende und/oder andersartige Verwendung des Gerätes ist untersagt und gilt als nicht bestimmungsgemäß. Ansprüche jeglicher Art gegen den Hersteller und/oder seine Bevollmächtigten wegen Schäden aus nicht bestimmungsgemäßer Verwendung des Gerätes sind ausgeschlossen, es haftet der Betreiber.

Verantwortung des Betreibers

Der Anlagenbetreiber ist dafür verantwortlich:

- die Bedienungsanleitung stets in unmittelbarer Nähe des Gerätes und für das Bedienpersonal stets zugänglich aufzubewahren.
- das Gerät nur in technisch einwandfreiem und betriebssicherem Zustand zu verwenden.
- Dem Betreiber der Anlage wird empfohlen, sich vom Bedienpersonal die Kenntnis der Bedienungsanleitung nachweislich bestätigen zu lassen.

Neben den Sicherheitshinweisen in dieser Bedienungsanleitung sind die für den Einsatzbereich dieses Gerätes allgemein gültigen Sicherheits-, Unfallverhütungs- und Umweltschutzvor- schriften zu beachten und einzuhalten.

Der Betreiber und das von ihm autorisierte Personal sind verantwortlich für die störungsfreie Funktion des Gerätes sowie für eindeutige Festlegungen über die Zuständigkeit bei der Bedienung und der Pflege des Gerätes. Die Angaben der Bedienungsanleitung sind vollständig und uneingeschränkt zu befolgen!

Der Betreiber ist dafür verantwortlich, dass das Gerät nur von eingewiesenen Personen bedient wird. Wartungsarbeiten dürfen nur von geschulten, fach- und sachkundigen Personen durchgeführt werden, die mit den damit verbundenen Gefahren vertraut sind.

Das Gerät darf nur von Personen bedient und gewartet werden, die ihre Arbeit zuverlässig ausführen. Es ist jede Handlung zu unterlassen, durch die die Sicherheit von Personen, oder der Umwelt beeinträchtigt werden. Personen, die unter Einfluss von Drogen, Alkohol oder die Reaktionsfähigkeit beeinflussenden Medikamenten stehen, dürfen das Gerät nicht bedienen.

Gerätesicherheit

Dieses Gerät ist gemäß VDE 0411 / EN 61010-1 gebaut und geprüft und hat das Werk in sicherheitstechnisch einwandfreiem Zustand verlassen.
Um diesen Zustand zu erhalten und einen gefahrlosen Betrieb sicherzustellen, muss der Anwender die Hinweise und Warnvermerke beachten, die in der Bedienungsanleitung enthalten sind.

Das Gerät ist ausschließlich für den bestimmungsgemäßen Gebrauch als Mess- und Regelgerät in technischen Anlagen bestimmt (siehe bestimmungsgemäßer Gebrauch) .

Die Isolierung entspricht der Norm EN 61010-1 mit den in den technischen Daten des Gerätes angegeben Werten für Überspannungskategorie, Verschmutzungsgrad, Arbeitsspannungsbereich und Schutzklasse.

Das Gerät darf nur innerhalb der zugelassenen Umgebungsbedingungen (siehe Abschnitt technische Daten) betrieben werden.
Das Gerät ist ein Einbaugerät und erhält seine Berührungssicherheit durch den Einbau in ein berührungssicheres Gehäuse oder einen Schaltschrank.

Gerät Auspacken

Gerät und Zubehör aus der Verpackung nehmen. Beiliegendes Standard-Zubehör:

– Bedienungsanleitung
– Befestigungselemente.

Die Lieferung ist auf Richtigkeit und Vollständigkeit zu prüfen.
Das Gerät ist auf Beschädigungen durch unsachgemäße Behandlung bei Transport und Lagerung zu untersuchen.

! **Weist das Gerät Schäden auf, die vermuten lassen, dass ein gefahrloser Betrieb nicht möglich ist, so darf das Gerät nicht in Betrieb genommen werden.**

Es empfiehlt sich, die Originalverpackung für einen eventuell erforderlichen Versand zwecks Wartung oder Reparatur aufzubewaren.

Montage

Die Montage erfolgt in staubarmen und trockenen Räumen. Die Umgebungstemperatur an der Einbaustelle darf die in den technischen Daten genannte zulässige Temperatur für den Nenngebrauch nicht übersteigen. Werden mehrere Geräte in hoher Packungsdichte eingebaut, ist für ausreichende Wärmeabfuhr zu sorgen, um eine einwandfreie Funktion zu gewährleisten.

Für die Montage des Geräts sind die mitgelieferten Befestigungselemente zu verwenden. Ebenso sind die für die verlangte Schutzart erforderlichen Dichtmittel zu montieren (mitgelieferter. Dichtring).

Elektrischer Anschluss

Die elektrischen Leitungen sind nach den jeweiligen Landesvorschriften zu verlegen (in Deutschland VDE 0100). Die Messleitungen sind getrennt von den Signal- und Netzleitungen zu verlegen.

Bei Anschlußleitungen mit Kabelschirm ist die Kabelabschirmung an die Messerde anzuschließen.

Um Einwirkungen von Störfeldern zu verhindern, wird empfohlen, verdrillte und abgeschirmte Messleitungen zu verwenden. Der elektrische Anschluss erfolgt gemäß dem Anschlussbild des Gerätes.

Weitere Hinweise: Siehe Seite 23

Elektrische Sicherheit

Die Isolierung des Gerätes entspricht der Norm EN 61 010-1 (VDE 0411-1) mit Verschmutzungsgrad 2, Überspannungskategorie III, Arbeitsspannung 300 V effektiv und Schutzklasse I.

Galvanisch getrennte Anschlussgruppen sind im Anschlussplan durch Linien gekennzeichnet.

Inbetriebnahme

Vor dem Einschalten des Gerätes ist sicherzustellen, dass die folgenden Punkte beachtet worden sind:

- Es ist sicherzustellen, dass die angeschlossene Versorgungsspannung mit der Angabe auf dem Typenschild übereinstimmt.
- Alle für den Berührungsschutz erforderlichen Abdeckungen müssen angebracht und dürfen nicht beschädigt sein.
- Ist das Gerät mit anderen Geräten und/oder Einrichtungen zusammengeschaltet, so sind vor dem Einschalten die Auswirkungen zu bedenken und entsprechende Vorkehrungen zu treffen.
- Der Schutzleiteranschluss muss mit dem Schutzleiter entsprechend der Vorgabe im Abschnitt "Elektrischer Anschluss- Messerde" Seite 23 leitend verbunden sein.
- Das Gerät darf nur in eingebautem Zustand betrieben werden.

Betrieb

Die Hilfsenergie ist einzuschalten, das Gerät ist sofort betriebsbereit. Eine eventuelle Anpassungszeit von ca. 1,5 min sollte beachtet werden.



Jegliche Unterbrechung des Schutzleiters im Gehäuse kann dazu führen, dass das Gerät gefahrbringend wird. Absichtliche Unterbrechungen sind nicht zulässig.
Wenn anzunehmen ist, dass ein gefahrloser Betrieb nicht mehr möglich ist, so ist das Gerät außer Betrieb zu setzen und gegen unbeabsichtigten Betrieb zu sichern.

Ausserbetriebnahme

Soll das Gerät außer Betrieb gesetzt werden, so ist die Hilfsenergie allpolig abzuschalten. Das Gerät ist gegen unbeabsichtigten Betrieb zu sichern.



Ist das Gerät mit anderen Geräten und / oder Einrichtungen zusammengeschaltet, so sind vor dem Abschalten die Auswirkungen zu bedenken und entsprechende Vorkehrungen zu treffen.

Instandsetzung und Umrüstung

Die Geräte bedürfen keiner besonderen Wartung.

Umrüstungen und Instandsetzungsarbeiten dürfen nur von geschulten fach- und sachkundigen Personen durchgeführt werden. Dem Anwender steht hierfür der Service des Lieferanten zur Verfügung. Zur bestimmungsgemäßen Einstellung der Hakenschalter (Seite 21) und zur Bestückung der modularen C-Karte muss das Gerät aus dem Gehäuse gezogen werden.



Beim Öffnen der Geräte oder Entfernen von Abdeckungen und Teilen können spannungsführende Teile freigelegt werden.

Vor dem Ausführen dieser Arbeiten muss das Gerät von allen Spannungsquellen getrennt sein.

Nach Abschluss dieser Arbeiten ist das Gerät wieder zu schließen, und alle entfernten Abdeckungen und Teile sind wieder anzubringen. Es ist zu prüfen, ob Angaben auf dem Typenschild geändert werden müssen. Die Angaben sind gegebenenfalls zu korrigieren.

Explosionsschutz

Das Gerät darf nicht in explosionsgefährdeten Räumen betrieben werden. Weiterhin dürfen die Aus- und Eingangsstromkreise des Gerätes / Geräteträgers nicht in explosionsgefährdete Bereiche führen.

I-3 Technische Daten

Allgemeines

Gehäuse

Einschub, von vorne steckbar
Werkstoff: Makrolon 9415 schwer entflammbar, selbstverlö-schend
Brennbarkeitsklasse: UL 94 VO

Gerätefront / Display

LCD Matrix Anzeige 160 x 80 Punkte, 4 LEDs, 4 Tasten

Frontschnittstelle (Standard)

Anschluss an der Gerätefront über PC- Adapter (siehe „Zubehör“ Seite 19).

Schutzart

Nach DIN VDE 0470/EN 60529
Gerätefront: IP 65, Gehäuse: IP 20, Anschlüsse: IP 00

Sicherheit

Entspricht EN 61010-1 (VDE 0411-1)

- Überspannungskategorie III
- Verschmutzungsgrad 2
- Arbeitsspannungsbereich 300 V
- Schutzklasse I

Zertifiziert nach DIN EN 14597

Das Gerät darf als “Temperaturregel- und Begrenzungseinrichtung für Wärmeerzeugungsanlagen” gemäß DIN EN 14597 eingesetzt werden.

CE-Kennzeichnung

Das Gerät stimmt mit folgenden Europäischen Richtlinien überein:

❑ Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV): 89/336/EWG (und 2004/108/EG)

❑ Elektrische Betriebsmittel (Niederspannungsrichtlinie): 73/23/EWG (geändert durch 93/68/EWG).

Die Konformität wird nachgewiesen durch Einhaltung der Normen EN 61326-1 und EN 61010-1

cULus-Zulassung

(Type 1, indoor use)

– File: E 208286



Bei induktiver Last muss eine RC-Schutzbeschaltung vorgesehen werden !

Elektrische Anschlüsse

Schraubklemmen für Leiterquerschnitt 0,5 - 2,5 mm2
Wir empfehlen 8 mm lange Aderendhülsen, bei Duohülsen sollten 12mm verwendet werden.

Montageart

Tafeleinbau mit 4 Befestigungselementen oben/unten

Gebrauchslage

beliebig

Gewicht

ca. 750 g bei Maximal-Bestückung

Umgebungsbedingungen

Zulässige Temperaturen

Betriebstemperatur: 0...55 °C
Grenzbetrieb: 0...60 °C,
Bei UL-Geräten: Betrieb- und Schutzbetrieb 0...50°C
Lagerung/Transport: –20...60 °C
Einfluss der Temperatur < 0,15 %/ 10 K

Klimatische Anwendungsklasse

KUF nach DIN 40 040
Relative Feuchte: ≤ 75% im Jahresmittel, keine Betauung

Erschütterung und Stoß

Schwingungsprüfung Fc: nach DIN 68-2-6 (10...150 Hz)
Gerät in Betrieb: 1 g bzw. 0,075 mm,
Gerät nicht in Betr.: 2 g bzw. 0,15 mm
Schockprüfung Ea: nach DIN IEC 68-2-27 (15 g, 11 ms)

Anschlüsse

Je nach Ausführung und Option stehen folgende Ein- und Ausgänge zur Verfügung:

	DI	DO	AI	AO
4 Relais oder	di1* di2*	OUT1 OUT2 OUT4 OUT5	INP1 INP5 INP6	–
2 Relais + 2 Strom	di1* di2*	OUT4 OUT5	INP1 INP5 INP6	OUT1 OUT2
OPTION B	di3 di4 di5 di6 di7	do1 do2 do3 do4	–	–
OPTION C* oder	di8 di9 di10 di11 di12	do5 do6	INP3 INP4	OUT3
modulare OPTION C*	nach Konfiguration			

* Nicht verfügbar bei Option CAN!

Eingänge

Universaleingang INP1

Grenzfrequenz: fg = 1 Hz, Messzyklus: 200 ms

Thermoelemente

Nach DIN IEC 584

Typ	Bereich	Fehler	Auflösung
L	–200...900°C	≤ 2K	0,05 K
J	–200...900°C	≤ 2 K	0,05 K
K	–200...1350°C	≤ 2 K	0,072 K
N	–200...1300°C	≤ 2 K	0,08 K
S	–50...1760°C	≤ 3 K	0,275 K
R	–50...1760°C	≤ 3 K	0,244 K
B [1]	(25)400...1820°C	≤ 3 K	0,132 K
T	–200.. .400°C	≤ 2 K	0,056 K
W(C)[2]	0...2300°C	≤ 2 K	0,18 K
E	–200… 900°C	≤ 2 K	0,038 K

* 1) Angaben gelten ab 400 °C
* 2) W5Re/W26Re

Mit Linearisierung (temperaturlinear in °C oder °F)
Eingangswiderstand: ≥ 1 MΩ
Temperaturkompensation eingebaut

Bruchüberwachung:

Strom durch den Fühler ≤ 1 µA

Verpolungsüberwachung: bei 10 °C unter Messanfang ansprechend.

Zusatzfehler der internen Temperaturkompensation

≤0,5 K pro 10 K Klemmentemperatur

Externe Temperaturkompensation wählbar:
0...60 °C bzw. 32...140 °F

Widerstandsthermometer

Pt 100 DIN IEC 751 und Temperaturdifferenz 2* Pt 100

Bereich	Fehler	Auflösung
–200,0...250,0 °C	≤0,5 K	0,024 K
–200,0...850,0 °C	≤1,0 K	0,05 K
2 x –200,0...250,0 °C	≤0,5 K	0,024 K
2 x –200,0...250,0 °C	≤0,1 K	0,05 K

Linearisierung in °C oder °F

Anschluss in Dreileiterschaltung ohne Abgleich und Zweileiterschaltung mit Abgleichwiderstand
Leitungswiderstand ≤30 Ω je Leitung
Messstrom ≤1 mA
Messkreisüberwachung auf Fühler- oder Leitungsbruch bzw. Kurzschluss

Widerstandsferngeber

R_{gesamt} inkl. 2 x R_L	Fehler	Auflösung
0...500 Ω	≤ 0,1 %	≤ 0,02 Ω

Widerstandslinear: Messstrom ≤ 1 mA

Abgleich/Skalierung mit angeschlossenem Fühler
Messkreisüberwachung auf Fühler- oder Leitungsbruch bzw. Kurzschluss

Widerstandsmessung

Bereich	Fehler	Auflösung
0...250Ω	≤ 0,25 Ω	< 0,01 Ω
0...500 Ω	≤ 0,5 Ω	< 0,02 Ω

Gleichstrom 0/4...20 mA

Bereich	Fehler	Auflösung
0/4...20 mA	≤ 0,1 %	≤ 0,8 µA

Eingangswiderstand: 50 Ω

Messkreisüberwachung 4...20 mA: I ≤ 2 mA

Gleichspannung

Bereich	Fehler	Auflösung
0/2...10 V	≤ 0,1 %	≤ 0,4 mV

Eingangswiderstand ≥ 100 kΩ

Signaleingang INP5

Differenzverstärkereingänge

Bis zu 6 Geräteeingänge kaskadierbar, wenn keine weitere galvanische Verbindung zwischen den Geräten besteht. Sonst können maximal 2 Eingänge kaskadiert werden.

Gleichstrom und Gleichspannung

Technische Daten wie INP1 außer: Grenzfrequenz: fg = 0,25 Hz, Messzyklus: 800 ms, aber $R_i \geq 500\ k\Omega$ bei Spannung

Signaleingang INP6

Grenzfrequenz: fg = 0,5 Hz, Messzyklus: 400 ms

Widerstandsferngeber

wie INP1, aber

R_{gesamt} inkl. 2 x RL	Fehler	Auflösung
0...1000 Ω	≤ 0,2 %	≤ 0,04 Ω

Gleichstrom 0/4...20 mA

wie INP1

Signaleingänge INP3, INP4 (Option C)

Galvanisch getrennte Differenzeingänge
Grenzfrequenz: fg = 1 Hz, Messzyklus: 100 ms

Gleichstrom

Technische Daten wie INP1, aber $R_i = 43\ \Omega$

Steuereingänge di1...di12

di1, di2: Standard
di3...d7: Option B
di8...di12: Option C

Optokoppler:
Versorgungsspannung 24 V DC extern
Restwelligkeit: ≤ 5%
Stromsenke (IEC 1131 Typ 1)
Logik „0"=–3...5 V, Logik „1" = 15...30 V
Strombedarf ca. 6 mA
Galvanische Trennung bzw. Verbindungen siehe Seite 24 Anschlussplan und Text.

Transmitter-Speisespannung (optional)

Zur Versorgung eines 2-Leitermessumformers oder von 4 Optokopplereingängen.
Galvanisch getrennt: Leistung: 22 mA/ ≥ 17,5 V
Kurzschlussfest.

Auslieferzustand

Die Speisespannung liegt auf den Klemmen A12 und A14.

 Siehe Seite 25, Konfiguration siehe Seite 21

Ausgänge

Ausgänge OUT1, OUT2

sind je nach Ausführung Relais oder Strom/Logiksignal:

Stromausgang (OUT1, OUT2)

Galvanisch getrennt zu den Eingängen 0/4...20 mA konfigurierbar
Aussteuerbereich: 0...22 mA
Auflösung: ≤ 6 μA (12Bit)
Fehler: ≤ 0,5 %
Bürde: ≤ 600 Ω
Einfluss der Bürde: < 0,1 %
Grenzfrequenz: ca. 1 Hz, Ausgabezyklus: 100ms

Logiksignal (OUT1, OUT2)

0/ ≥ 20 mA bei der Bürde von ≥ 600 Ω
0/> 12 V bei einer Bürde von > 600 Ω

Relaisausgänge (OUT4, OUT5)

Relais mit potentialfreien Umschaltkontakten

Schaltleistung maximal: 500 VA, 250 VAC, 2 A bei 48...62 Hz, cosφ ≥ 0,9

Minimal: 12 V, 10 mA AC/DC

Schaltspiele elektrisch:
für I = 1A/2A ≥ 800.000 / 500.000 (bei ∼ 250VAC / (ohmsche Last).

! **Wird an einem Relaisausgang ein Steuerschütz angeschlossen, so ist eine RC-Schutzbeschaltung nach Angaben des Schützherstellers erforderlich.**

Ausgang OUT3 (Option C)

Technische Daten wie OUT1, OUT2, als Stromausgang

Steuerausgänge do1..do6

Galvanisch getrennte Optokopplerausgänge, galvanische Trennung siehe Seite 24 und Text.

Grounded load: gemeinsame positive Steuerspannung

Schaltleistung: 18 V… 32 V DC, $I_{max} \leq 70$ mA
Interner Spannungsabfall: ≤ 0,7V bei I_{max}

Schutzbeschaltung: thermisch gegen Kurzschluss; Abschaltung bei Überlast

Versorgung 24 V DC extern
Restwelligkeit ≤ 5%

Modulare Option C

Jedes Modul verfügt über zwei unabhängig konfigurierbare Kanäle.

A/D-Wandler

Auflösung: 20.000 (50Hz) bzw. 16.667 (60Hz) Schritte über den jeweiligen Messbereich
Wandlungszeit: 20ms (50Hz) bzw. 16,7ms (60Hz).

D/A-Wandler

Auflösung: 12 Bit
Refresh-Rate: 100 ms

Grenzfrequenz

Analog: fg=10Hz
Digital: fg=2Hz
Messzyklus: 100 ms pro Modul

R_INP Widerstands-Modul

(9407-998-0x201)

Anschlussart: 2-, 3- oder 4-Leiterschaltung (bei 3- und 4-Leiter-Schaltung ist nur ein Kanal nutzbar).

Sensorstrom:

≤ 0,25mA

Widerstandsthermometer

Typ	Bereich°C	Gesamtfehler	Auflösung K/Digit
Pt100	-200...850°C	≤ 2 K	0,071
Pt100	-200...100°C	≤ 2 K	0,022
Pt1000	-200...850°C	≤ 2 K	0,071
Pt1000	-200...100°C	≤ 2 K	0,022
Ni100	-60...180°C	≤ 2 K	0,039
Ni1000	-60...180°C	≤ 2 K	0,039

X *Linearisierung*: in °C oder °F

Leitungswiderstand

Pt (-200...850°C): ≤ 30Ω pro Leiter
Pt (-200...100°C), Ni: ≤ 10Ω pro Leiter

Leitungsabgleich

Bei 3- und 4-Leiterschaltung nicht erforderlich.

Bei 2-Leiterschaltung, Abgleich bei kurzgeschlossenem Sensor über die Gerätefront. Die Kalibrierwerte werden unverlierbar gespeichert.

Einfluss des Leitungswiderstandes

3-/4-Leiterschaltung: vernachlässigbar

Sensorüberwachung

Bruch: Sensor oder Leitung
Kurzschluss: spricht an bei 20K unter Messbereich

Widerstand / Potentiometer

Bereich R_{ges} / Ω	Gesamtfehler	Auflösung Ω/Digit
0...160 Ω	≤ 1%	0,012
0...450 Ω	≤ 1%	0,025
0...1600 Ω	≤ 1%	0,089
0...4500 Ω	≤ 1%	0,025

Kennlinie: widerstandslinear

Leitungs- bzw. 0%/100%-Abgleich: bei kurzgeschlossenem Sensor über Bedienung. Die Kalibrierwerte werden unverlierbar gespeichert.

- Veränderlicher Widerstand (nur 2-Leiteranschluss): 0%-Abgleich
- Potentiometer: Abgleich von 0% und 100%

Einfluss des Leitungswiderstandes:
bei 3-/4-Leiterschaltung vernachlässigbar.

Sensorüberwachung:

Bruch von Widerstand oder Leitung

TC_INP Thermoelement-, mV-, mA-Modul

(9407-998-0x211)

Thermoelemente

Nach DIN IEC 60584 (ausgenommen Typ L, W(C) und D)

Typ	Bereich	Gesamtfehler	K/Digit
L	-200...900°C	≤ 2 K	0,080
J	-200...900°C	≤ 2 K	0,082
K	-200...1350°C	≤ 2 K	0,114
N	-200...1300°C	≤ 2 K	0,129
S	-50...1760°C	≤ 3 K	0,132
R	-50...1760°C	≤ 3 K	0,117
B*	(25) 400...1820°C	≤ 3 K	0,184
T	-200...400°C	≤ 2 K	0,031
W(C)	0...2300°C	≤ 2 K	0,277
D	0...2300°C	≤ 2 K	0,260
E	-200...900°C	≤ 2 K	0,063

* (1) Angaben gelten ab 400°C

Linearisierung: in °C oder °F
Linearisierungsfehler: vernachlässigbar
Eingangswiderstand: ≥1MΩ
Temperaturkompensation (TK): eingebaut Fehler: ≤0,5K/10K
Externe TK wählbar: 0...60 °C bzw. 32...140 °F
Einfluss des Quellenwiderstands: 1mV/kΩ

Sensorüberwachung:

Sensorstrom: ≤1μA
Verpolung: spricht an bei 10K unter Messbereich

mV-Eingang

Messbereich	Gesamtfehler	Auflösung
0...30 mV	≤ 45 mV	1,7 mV
0...100 mV	≤ 150 mV	5,6 mV
0...300 mV	≤ 450 mV	17 mV

Eingangswiderstand: ≥1MΩ
Bruchüberwachung: Sensorstrom: ≤1μA

mA-Eingang

Bereich	Gesamtfehler	Auflösung
0/4...20 mA	≤ 40 μA	2 μA

Eingangswiderstand: 10 Ω
Bruchüberwachung: <2mA (nur bei 4...20 mA)
Messbereichsüberschreitung: >22mA

U_INP Hochohmiges Spannungsmodul

(9407-998-0x221)

Bereich	Gesamt-Fehler	Auflösung mV/Digit
-50...1500 mV	≤ 1,5 mV	0,09
0...10 V	≤ 10 mV	0,56

Kennlinie: spannungslinear
Eingangswiderstand: >1GΩ
Einfluss des Quellenwiderstands: 0,25mV/MΩ
Sensorüberwachung: keine

U_OUT Spannungsausgangsmodul

(*9407-998-0x301*)
Signalbereiche: 0/2...10V, -10...10V (kanalweise konfigurierbar)
Auflösung: ca. 5,4 mV/Digit
Bürde: ≥2kΩ
Einfluss der Bürde: ≤0,1%

I_OUT Stromausgangsmodul

(9407-998-0x311)
Signalbereiche: 0/4...20mA, -20...20mA (kanalweise konfigurierbar)
Auflösung: ca. 11 μA/Digit
Bürde: ≤400 Ω
Einfluss der Bürde: ≤ 0,1%/100Ω

DIDO Digitales E/A-Modul

(9407-998-0x401)
Kanalweise oder als Ausgang konfigurierbar

Eingang

Stromsenke: nach IEC 1131 (Typ 1)
Logisch „0“: -3...5V
Logisch „1“: 15...30V
Messzyklus: 100 ms
Galvanische Trennung: über Optokoppler
Nennspannung: 24 VDC extern
Eingangswiderstand: 5 kΩ

Ausgang

Grounded load (gemeinsame positive Steuerspannung)
Schaltleistung: 18...32 VDC; ≤70mA
Interner Spannungsabfall: ≤0,7V bei I_{max}
Refresh-Rate: 100 ms
Galvanische Trennung: über Optokoppler
Schutzbeschaltung: thermisch gegen Kurzschluss, Abschaltung bei Überlast.
Versorgung 24 VDC extern, Restwelligkeit: ≤ 5%

F_INP Frequenz-/Zähler-Modul

(9407-998-0x411)
Stromsenke: nach IEC 1131 Typ 1
Logisch „0“: -3...5V
Logisch „1“: 15...30V
Galvanische Trennung: über Optokoppler
Nennspannung: 24 VDC extern
Eingangswiderstand: 12 kΩ
Kanalweise wählbare Funktionen:

- Steuereingang
- Impulszähler
- Frequenzzähler
- Vor-/Rückwärtszähler (nur 1 Kanal)
- Quadraturzähler (nur 1 Kanal)

Frequenzbereich: ≤ 20 kHz
Impulsform: beliebig (Rechteck 1:1 bei 20kHz)
Torzeit: 0,1...20s einstellbar (nur bei Frequenzmessung relevant)

Einflussgrössen

Einfluss der Temperatur: ≤ 0,1%/10K
Hilfsenergie: vernachlässigbar
Gleichtaktstörung: vernachlässigbar bis 50Veff
Serienstörung: vernachlässig bis
300 mVeff (TC), 30 mVeff (RT), 10 Veff (U), 5 Veff (F)

CAN E/A-Erweiterung

Das Gerät bietet eine CANopen konforme Schnittstelle zum Anschluss des RM 200 Systems und KS 800 bzw. weitere KS 98-1, mit maximal fünf CAN-Knoten.

 Die Steuereingänge di1 und di2 stehen nicht zur Verfügung !

 Die modulare C-Karte steht nicht zur Verfügung

Hilfsenergie

Je nach Ausführung:

Wechselspannung

90...253 VAC

Frequenz: 48...62 Hz

Leistungsaufnahme: ca. 17,1VA; 9,7W (Maximalausstattung)

Allstrom 24 V UC

24 V AC, 48...62 Hz/ 24 V DC

Toleranz: +10...–15 % AC, 18...31,2 V DC

Leistungsaufnahme: AC: ca. 14,1 VA; 9,5 W;
DC: ca. 9,1 W (Maximalausstattung)

Verhalten bei Netzausfall

Dauerhafte EEPROM Speicherung für Struktur, Konfiguration, Parameter und eingestellte Sollwerte

Speicherung im kondensatorgepuffertem RAM (typisch > 15 Minuten) für Daten von Zeitfunktionen (Programmgeber, Integrator, Zähler, ...)

Echtzeituhr (Option B, RS 422)

Gangreserve von mindestens 2 Tagen durch eigene Kondensatorpufferung.

Busschnittstelle (Option B)

TTL und RS422/485-Schnittstelle

Galvanisch getrennt, je nach Bestückung: TTL-Pegel oder RS 422/485

Anzahl der Multifunktionseinheiten pro Bus

RS 422/485: 99

TTL-Pegel: 32 Schnittstellenmodule(9404 429 980x1). Adressbereich ((00...99) Siehe Dokumentation 9499-040-82918) .

PROFIBUS-DP Schnittstelle

Nach EN 50170 Vol. 2 (DIN 19245 T3) Lesen und Schreiben aller Prozess-Parameter- und Konfigurationsdaten.

Übertragungsgeschwindigkeit und Leitungslängen

automatische Baudratenerkennung, 9,6 kbit/s ...12 Mbit/s

Adressen

0...126 (Auslieferzustand: 126), Remoteadressierung möglich

Sonstige Funktionen

Sync und Freeze

Abschlusswiderstand

Intern, durch Hakenschalter zuschaltbar

Kabel

nach EN 50170 Vol. 2 (DIN 19 245T3)

Benötigtes Zubehör

Engineering Set KS 98-1/PROFIBUS besteht aus:

- GSD-Datei, Typ-Datei
- PROFIBUS-Handbuch (9499-040-82918)
- Funktionsbausteine für S5 / S7

Elektromagnetische Verträglichkeit

Erfüllt EN 61326-1 “kontinuierlicher, nichtüberwachter Betrieb”.

Elektrostatische Entladung

nach DIN EN 61000-4-2

8 kV Luftentladung

4 kV Kontaktentladung

Elektromagnetisches HF-Feld

nach DIN EN 61000-4-3

80...1000 MHz, 10 V/m

Einfluss: ≤ 1%

Leitungsgebundene Hochfrequenz

nach DIN EN 61000-4-6

0,15...80 MHz, 10 V

Einfluss: ≤ 1%

Schnelle Transienten (Burst)

nach DIN EN 61000-4-4

2 kV auf Leitungen für Hilfsenergie und Signalleitungen

Einfluss: ≤ 5 % bzw. Wiederanlauf

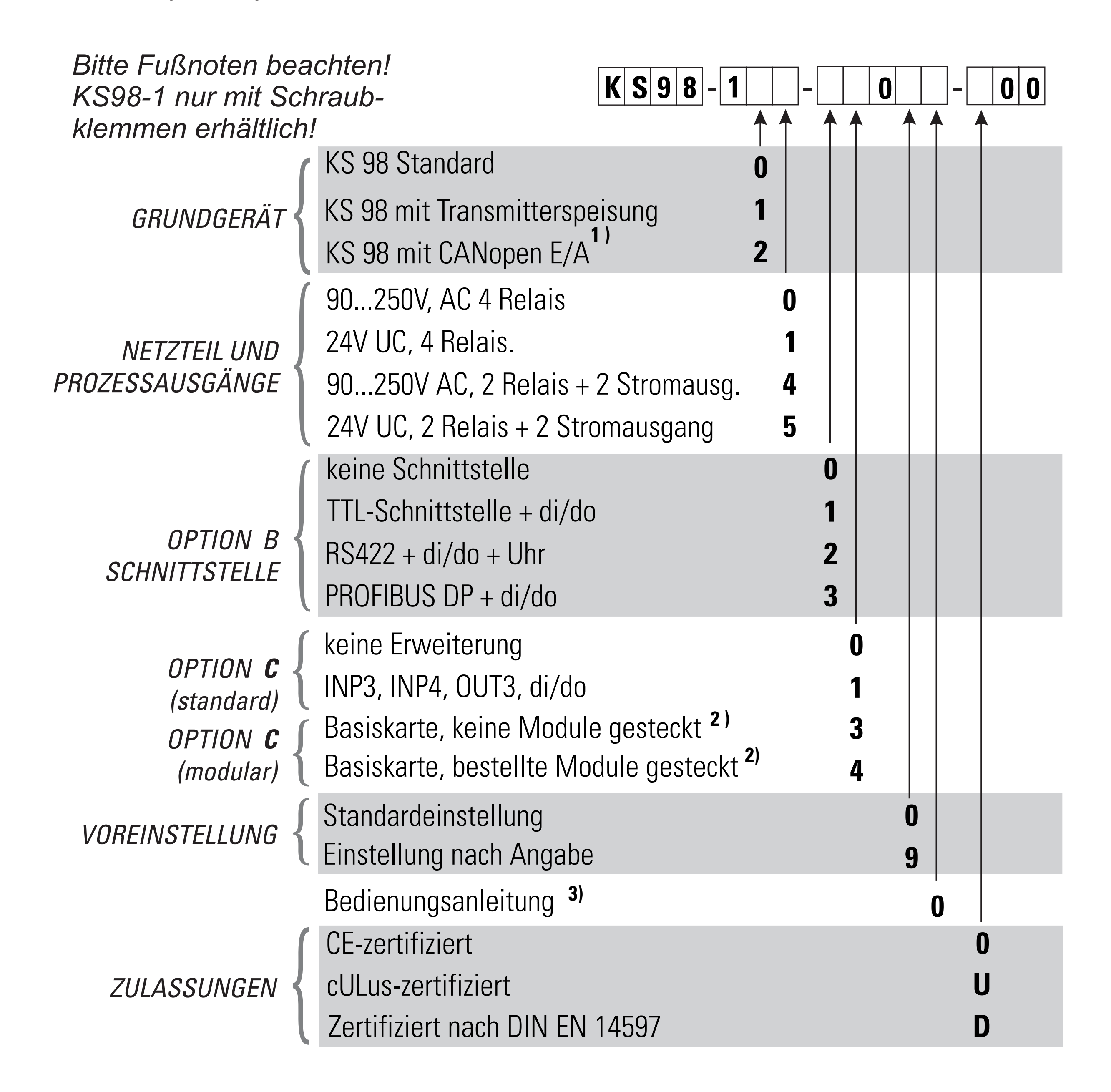
Energiereiche Einzelimpulse (Surge)

nach DIN EN 61000-4-5

1 kV symmetrisch bzw. 2 kV asymmetrisch auf Leitungen für Hilfsenergie, 0,5 kV symmetrisch bzw.1 kV asymmetrisch auf Signalleitungen

I-4 Ausführungen

Die Ausführung des Geräts ergibt sich aus der Kombination verschiedener Varianten gemäß folgendem Schema.



1) Nicht in Verbindung mit Modulare Option C!
RM 200 nicht in cULus-Zulassung enthalten !

2) Nicht in Verbindung mit CANopen (→"Basiskarte")! E/A-Module separat bestellen!
Kombinierbarkeit und Leistungsgrenzen beachten; → Text!

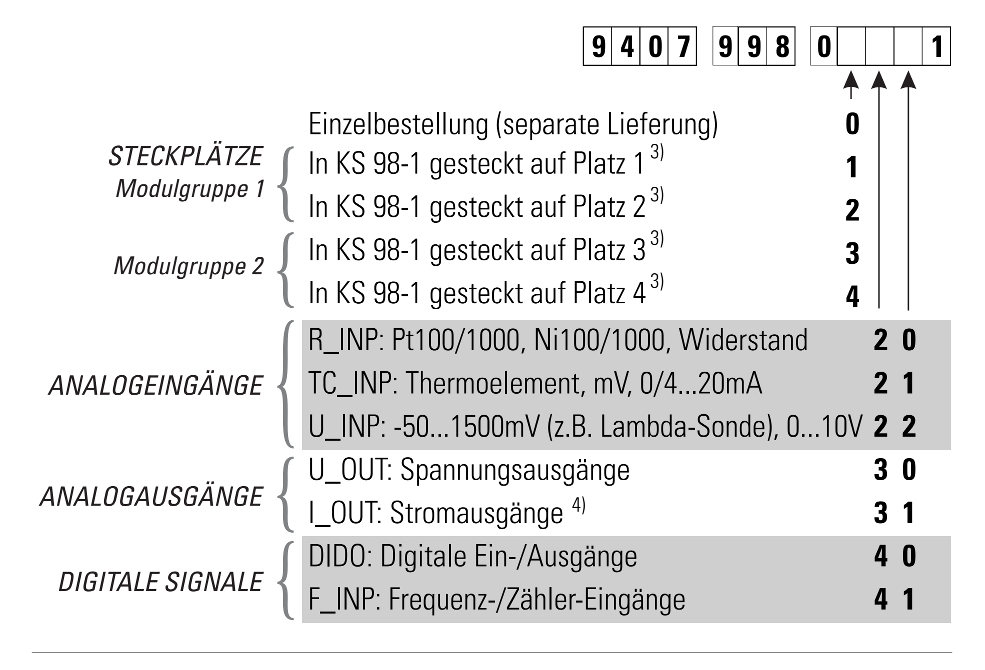
3) Ausführliches Handbuch separat bestellen oder unter www.pma-online.de laden.

Fig.2

I-4.1 E/A-Module

Einsetzbar in Geräten mit
Modularer Option C Basiskarte

Fig. 3 Ausführungstabelle E/A-Module



9407 998 0 _ _ _ 1

		Code
	Einzelbestellung (separate Lieferung)	0
STECKPLÄTZE Modulgruppe 1	In KS 98-1 gesteckt auf Platz 1 [3)]	1
	In KS 98-1 gesteckt auf Platz 2 [3)]	2
Modulgruppe 2	In KS 98-1 gesteckt auf Platz 3 [3)]	3
	In KS 98-1 gesteckt auf Platz 4 [3)]	4
ANALOGEINGÄNGE	R_INP: Pt100/1000, Ni100/1000, Widerstand	2 0
	TC_INP: Thermoelement, mV, 0/4...20mA	2 1
	U_INP: -50...1500mV (z.B. Lambda-Sonde), 0...10V	2 2
ANALOGAUSGÄNGE	U_OUT: Spannungsausgänge	3 0
	I_OUT: Stromausgänge [4)]	3 1
DIGITALE SIGNALE	DIDO: Digitale Ein-/Ausgänge	4 0
	F_INP: Frequenz-/Zähler-Eingänge	4 1

3) Bei Bestellung angeben: "Montiert in KS98-1 der Auftragsposition X"
4) Max. 1 Stromausgangsmodul

I-4.2 Auslieferzustand

Alle ausgelieferten Geräte können über die Fronttasten bedient, parametriert und konfiguriert werden.

Geräte mit Standardeinstellung werden mit einem Test-Engineering ausgeliefert. Es ermöglicht die Überprüfung der Ein-/Ausgänge des Grundgerätes (ohne E/A-Erweiterung) ohne Hilfsmittel.



Dieses Engineering ist nicht dazu geeignet eine Anlage zu steuern. Dazu ist ein kundenspezifisches Engineering notwendig (siehe Ausführungen, Abschnitt: Einstellung)

Geräte mit "Einstellung nach Angabe" werden komplett mit einem Engineering ausgeliefert. Auf dem Typenschild ist die Code-Nr. KS98-1xx-xx0**9**x-xxx angegeben.

Mitgeliefertes Zubehör

Bedienungsanleitung,4 Befestigungselemente

I-4.3 Zubehör

Engineering Tool ET/KS 98

Simulation SIM/KS 98-1

PC-Adapter:

Adapterkabel zum Verbinden der frontseitigen Schnittstelle mit der RS 232-Schnittstelle eines PC's (für Engineering Tool).



Updates und Demos über die PMA- Homepage (www.pma-online.de)

I-5 Montage

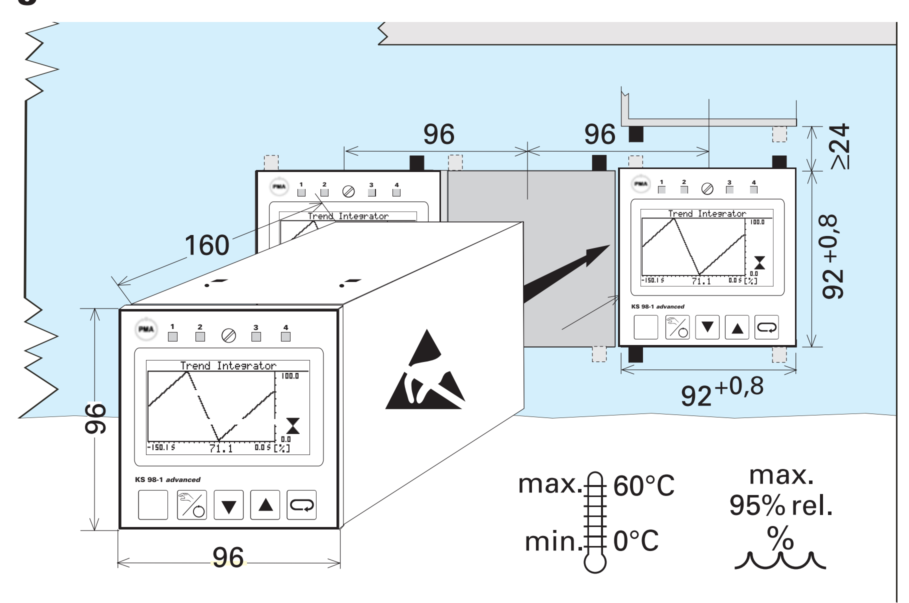
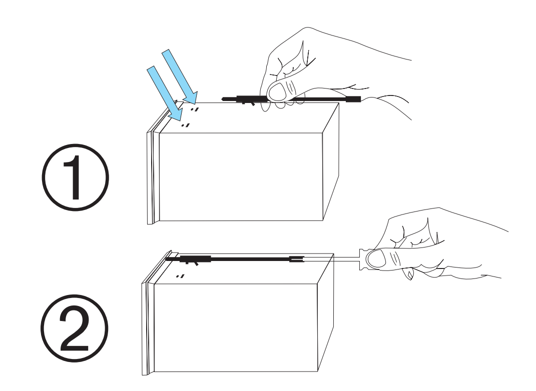


Fig. 4 Montage

Das Gerät ist nach folgender Vorschrift einzubauen. Die Abbildung zeigt die notwendigen Ausbruchabmessungen in der Schaltschrankwand und die minimalen Abstände zum Anreihen weiterer Geräte.

Zum Einbau wird das Gerät von außen in den Ausbruch des Schaltschranks oder der Schaltschranktür gesteckt. Der Geräteeinschub ist fest einzuschieben und mit Hilfe der Verriegelungsschraube fest zu verschrauben. Der Auslieferungsumfang umfasst vier Befestigungsschrauben.

Fig.5 Einsetzen der Befestigungsschrauben



① Diese werden von der Innenseite des Schaltschranks auf das Gerät gesteckt, je 2 oben und unten.

② Die Gewindestangen der Befestigungen werden dann von innen gegen das Schaltschrankgehäuse geschraubt.

! Auf der Frontplattenrückseite des Gerätes (in Einbaurichtung) befindet sich eine Gummidichtung.
Diese Gummidichtung muss unversehrt sein, beim Einbau glatt anliegen und die Ausbruchränder vollständig abdecken. Nur so wird die Dichtigkeit gewährleistet!

cULus



Damit das Gerät die Anforderungen der cULus-Zulassung erfüllt, siehe technische Daten Seite 12

I-5.1 Funktion der Hakenschalter

Zum Schließen der Hakenschalter die Verriegelungsschraube lösen, den Geräteeinschub aus dem Gehäuse ziehen und Hakenschalter schließen. Gerät wieder einschieben und arretieren.

Auslieferzustand	
S	offen
DP	offen - Abschlusswiderstand nicht aktiv
CAN	offen - Abschlusswiderstand nicht aktiv
TPS	A 14/12



Das Gerät enthält elektrostatisch empfindliche Bauteile, Regeln zum Schutz gegen ESD beachten!

Hakenschalter S:

Der Schaltzustand wird von der Funktion STATUS signalisiert und kann im Engineering verwendet werden, um z.B. Bedienseiten und sonstige Einstellungen zu blockieren.

Hakenschalter PROFIBUS DP (nur Option B):

Der Busabschlusswiderstand PROFIBUS ist im KS 98-1 durch 2 Hakenschalter (DP) zuschaltbar.

Es müssen immer beide Hakenschalter offen oder geschlossen sein.

Hakenschalter CAN-Bus (nur Option CANbus):

Der CAN-Bus ist an beiden Enden der Busleitung abzuschließen.

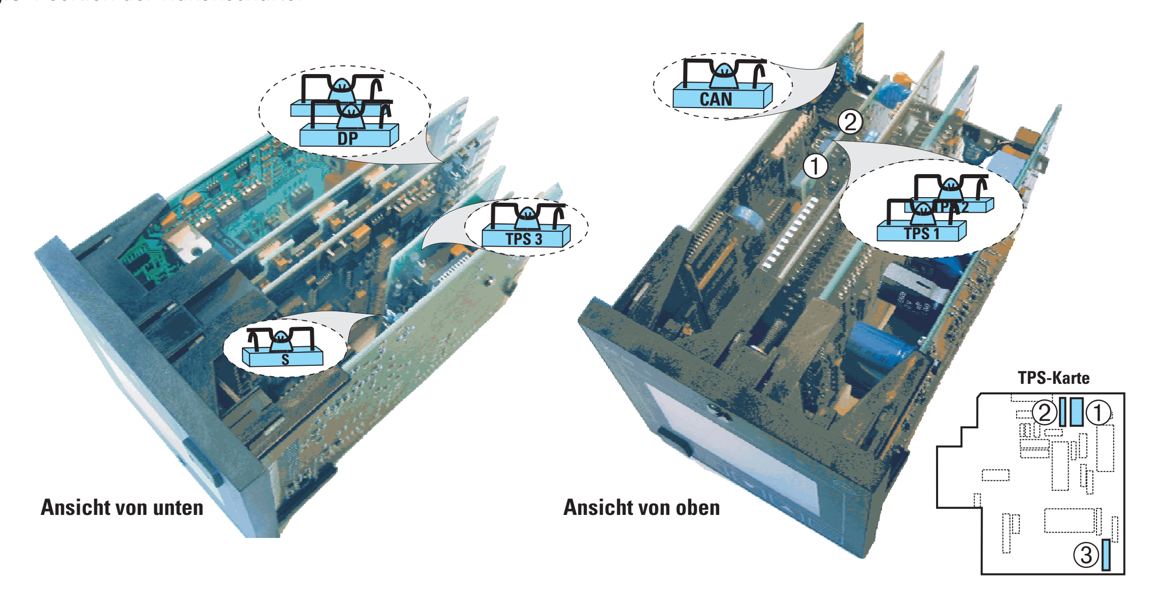
Hakenschalter Transmitterspeisung

Versionen (KS98-11x-xxxxx) mit Transmitterspeisung enthalten eine potentialfreie Speisespannung zur Versorgung eines 2-Leiter-Messumformers oder max. 4 Steuereingängen.

Die Ausgangsanschlüsse können mit 3 Hakenschaltern auf die Klemmen A4(+) - A1(-) verlegt werden. Wird A14/A12 für die Versorgung von di 1/2 verwendet, muss A12 mit A1 verbunden werden!

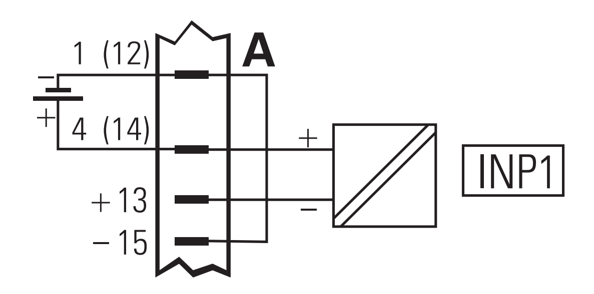
Anschlüsse		①	②	③	Bemerkungen
14 (+)	**12 (-)**	T	offen	geschlossen	INP1 nur als Strom oder Thermoelementeingang verfügbar!
4 (+)	**1 (-)**	D	geschlossen	offen	INP5 nur als Stromeingang verfügbar!

Fig.6 Position der Hakenschalter



Versorgung digitaler Eingänge (z.B. di1...di4)

Anschluss 2-Leiter-Messumformer (z.B. INP1)



I-5.2 Nach- und Umrüsten von E/A (Anschlussplan beachten!)

Nur für Geräte mit modularer Option C-Karte!



Das Gerät und die Module enthalten elektrostatisch empfindliche Bauteile. Zum Schutz vor elektrostatischer Entladung (ESD), Transport nur in der Originalverpackung , bei der Montage Regeln zum Schutz gegen ESD beachten

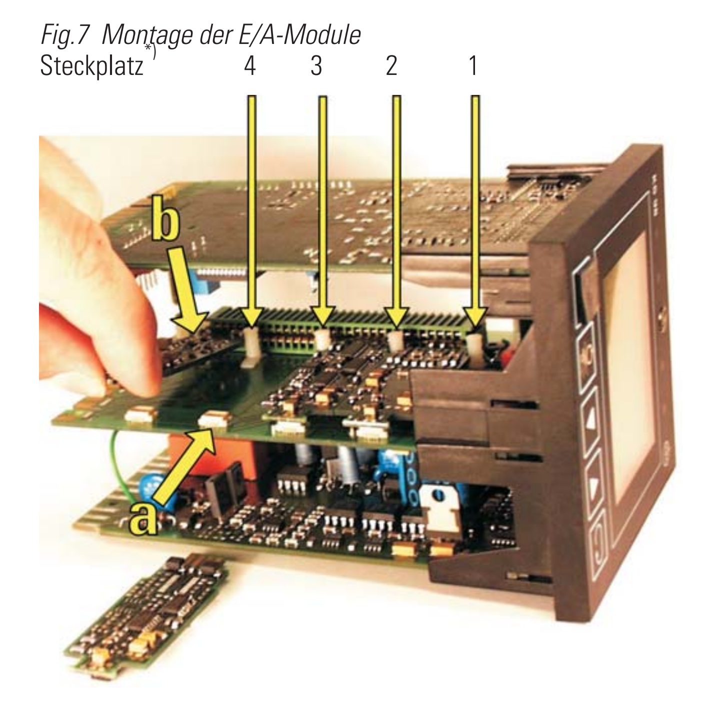
Anschluss:
Das Engineering des KS 98-1 ist zu beachten, da dort die Zuordnung der Steckpositionen und die Bedeutung der Anschlüsse festgelegt wird! Außerdem sind die Regeln für die Leistungsgrenzen zu beachten (Siehe Handbuch → 9499-040-82718).

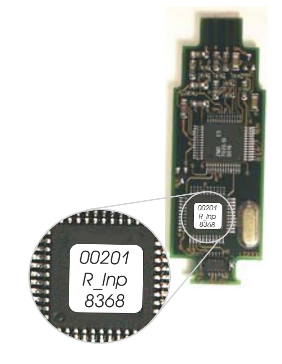
Montage
Nach Lösen der Verriegelungsschraube den KS 98-1- Einschub aus dem Gehäuse ziehen.

a Das Modul in den gewünschten Steckplatz mit dem Aufdruck nach unten, in die grüne Steckerleiste einsetzen und dann ***b*** oben in den weißen Stecksockel einrasten. Gerät wieder einschieben und arretieren. (Siehe Bild 7)

Fig.7 Montage der E/A-Module

Steckplatz *) 4 3 2 1





Die unterschiedlichen Module sind am Aufdruck zu unterscheiden. Die obere Zeile zeigt die fünf letzten Stellen der Bestellnummer.

I-5.3 E/A-Erweiterung mit CANopen

Das Gerät bietet eine CANopen konforme Schnittstelle zum Anschluss des RM 200 Systems und KS 800 bzw. weiterer KS 98-1, mit maximal fünf CAN-Knoten.

Siehe Installationshinweise im Systemhandbuch CANopen (9499-040-62418).

I-6 Elektrischer Anschluss - Sicherheitshinweise



Die Sicherheitshinweise ab Seite 10 sind unbedingt zu beachten!

Bei der Installation ist für das Gerät ein Schalter oder Leistungsschalter vorzusehen und als solcher zu kennzeichnen (z.B. Hauptschalter im Schaltschrank). Der Schalter muss in der Nähe des Gerätes angeordnet und dem Benutzer leicht zugänglich sein.



Bei gezogenem Geräteeinschub muss ein Schutz gegen das Hereinfallen leitender Teile in das offene Gehäuse angebracht werden.



Der Schutzleiteranschluss (P3) ist mit Schutzerde zu verbinden. Auch bei 24V Speisung muss der Schutzerdeanschluss angeschlossen werden.

I-6.1 Elektromagnetische Verträglichkeit

Europäische Richtlinie 89/336/EWG. Es werden folgende Europäische Normen erfüllt: EN 61326-1.

Das Gerät ist in Industriegebieten anwendbar (in Wohnbereichen kann es zu Störungen des Funkempfangs kommen). Die EMV-Verträglichkeit kann entscheidend verbessert werden, wenn:

- das Gerät in einen metallenen und geerdeten Schaltschrank eingebaut wird.
- Netzleitungen getrennt von Signal- und Messleitungen verlegt werden.
- verdrillte und abgeschirmte Mess- und Signalleitungen verwendet werden (Abschirmung mit Messerde verbinden).
- Angeschlossene Stellglieder mit einer Schutzbeschaltungen nach Angabe des Herstellers versehen sind. Dies vermeidet hohe Spannungsspitzen, die eine Störung des Gerätes verursachen können.

I-6.2 Messerdeanschluss

Der Messerdeanschluß dient der Ableitung von Störeinflüssen. Wenn Störspannungen, auch hochfrequente, von außen auf das Gerät einwirken, so kann dies zu Funktionsstörungen führen.

Um die Störspannungen abzuleiten und die Störfestigkeit sicherzustellen, muss die Messerde mit Erdpotential (Schaltschrankmasse) verbunden werden.



Die Anschlüsse A11 und P3 (Schutzleiteranschluss) müssen über eine kurze Leitung mit dieser Messerde verbunden werden (ca. 20 cm)! Der Schutzleiter des Netzkabels ist ebenfalls mit diesem Erdpotential (Schaltschrankmasse) zu verbinden. → Siehe auch Bild Seite 24

I-6.3 Störschutzbeschaltung

Laststromfreie Verbindungen zwischen den Massepotentialen müssen so realisiert werden, dass sie sich sowohl für den niederfrequenten (Sicherheit von Personen, usw.) als auch für den hochfrequenten Bereich (gute EMV-Werte) eignen. Die Verbindungen müssen mit niedriger Impedanz ausgeführt werden.

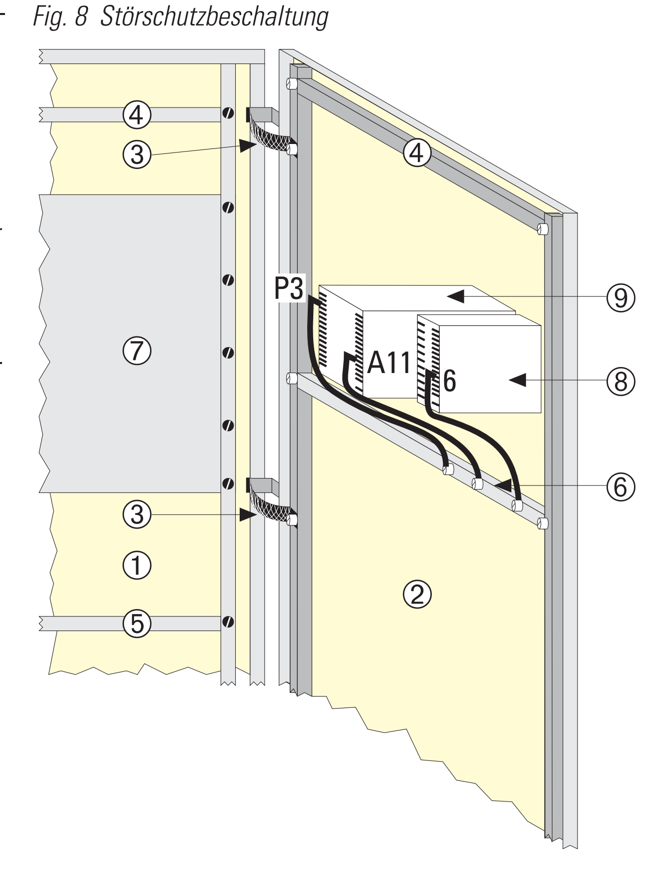
Alle metallischen Massen der im Schrank ① oder in der Schranktür ② eingebauten Bauteile müssen direkt mit dem Masseblech verschraubt sein, damit ein guter und dauerhafter Kontakt gewährleistet ist. Dies gilt im besonderen für Erdungsschienen ④, die Schutzleiterschiene ⑤, Montageplatten für Schaltgeräte ⑦ und Erdungsleisten der Tür ⑥. Als Erdungs-Beispiel sind die Regler KS40/50/90 ⑧ und KS98-1 ⑨ gezeigt.

Die Verbindungen dürfen max. 20 cm lang sein.

Zum Ableiten hochfrequenter Störungen ist der gelb/grüne Schutzleiter nur bedingt geeignet. Wegen seiner großen Länge wird aus EMV-Sicht, keine hochwertige Masseverbindung erzielt!

Wegen des Skin-Effektes ist nicht der Querschnitt, sondern die Oberfläche maßgebend für eine niedrige Impedanz. Mit Kupfergeflechtbändern ③ wird eine hochfrequenzleitende und niederohmige Verbindung zur Masse erreicht, besonders bei der Verbindung von Schrank ① und Schranktür ②.

Fig. 8 Störschutzbeschaltung



Alle Verbindungen sind großflächig und mit gutem Kontakt auszuführen, die Verbindungsflächen sind zu entlacken.

! Verzinkte Montageplatten und verzinkte Schottwände sind zur großflächigen Erdung besser geeignet, als chromatierte Montageplatten, ihre HF-Eigenschaften sind wesentlich besser.

I-6.4 Galvanische Trennungen

Galvanisch getrennte Anschlussgruppen sind im Anschlussplan (siehe Fig.9) durch Linien gekennzeichnet.

Mess- und Signalstromkreise:

- *Netzstromkreise 90...250 VAC, 24 VUC:* Sicherheitstrennung bis zu einer Arbeitsspannung von ≤ 300 Veff untereinander und gegen Erde (nach EN 61010-1; durchgezogene Linien).
- Geräte mit E/A-Erweiterungsmodulen (KS98-1xx-x3xxx und KS98-1xx-x4xxx): Steckplätze 1-2 und 3-4 sind paarweise voneinander und von anderen Signalein-/-ausgängen galvanisch getrennt.
- Funktionstrennung bis zu einer Arbeitsspannung von ≤ 33 VAC / 70 VDC (nach DIN 61010-1; gestrichelte Linien).

I-6.5 Allgemeiner Anschlussplan



Mess- und Signalstromkreise dürfen max. eine Arbeitsspannung von 33 VAC / 70 VDC gegen Erde führen ! Anderenfalls sind sie isoliert zu verlegen und mit dem Hinweis auf “ *berührungsgefährliche Spannung*” zu kennzeichnen.



Netzstromkreise dürfen max. eine Spannung von 250 VAC gegen Erde und gegeneinander führen !



Die Geräte sind zusätzlich entsprechend einer max. Leistungsaufnahme von 12,3VA/7,1W pro Gerät einzeln oder gemeinsam abzusichern (Standard-Sicherungswerte, min. 1A)!

Fig. 9 Anschlussplan

OUT5 OUT4 OUT2 OUT1 ≤500VA, ≤250V, ≤2A 0/4...20mA
P A 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 oder or/ou ①
di (-) di1 (+) di2 (+) + Volt + mA – Volt / mA INP5
100% 0% 0/4...20mA INP6
ϑ2 ϑ1 0% 100% mA Volt INP1
a b c d e f
P C B A B A 1 16 INTERBUS
24 V di 8 (+) di 9 (+) di 10 (+) di 11 (+) di 12 (+) do 5 do 6 GND
INP4 0/4...20mA INP3 0/4...20mA OUT3 0/4...20mA
C (Option) B (Option)
24 V di 3 (+) di 4 (+) di 5 (+) di 6 (+) di 7 (+) do 1 do 2 do 3 do 4
RXD-B GND RXD-A TXD-B TXD-A RS422
RGND 100 Ω DATA B DATA A RS485
+ 5V GND TRE TXD RXD TTL
VP GND RxD/TxD-N RxD/TxD-P PROFIBUS -DP

① Nur bei Geräten mit Transmitter-Speisung
① For instruments with built-in transmitter power supply
① Seulement pour les appareils avec alimentation transmetteur



Bei Geräten mit Modularer Option C → siehe Anschlussbild Seite 28



Bei 24 V DC / AC Hilfsenergie muss auch die Schutzerde angeschlossen werden (siehe Sicherheitshinweise Seite 23). Die Polarität ist beliebig.



Nur bei Ausführungen mit Transmitterspeisegerät (Auslieferzustand: Anschluss an Klemmen A12-A14) . Der Anschluss der Transmitterspeisung wird durch den Hakenschalter Transmitterspeisung festgelegt → Seite 21.

I-6.6 Analoge Eingänge

Thermoelemente

siehe allgemeiner Anschlussplan Seite 25. Leitungsabgleich ist nicht erforderlich.

Interne Temperaturkompensation:

Die zugehörige Ausgleichsleitung bis an die Geräteanschlüsse legen.
Für den Analogen Eingang1 (AINP1) ist
STK = int.TK zu konfigurieren.

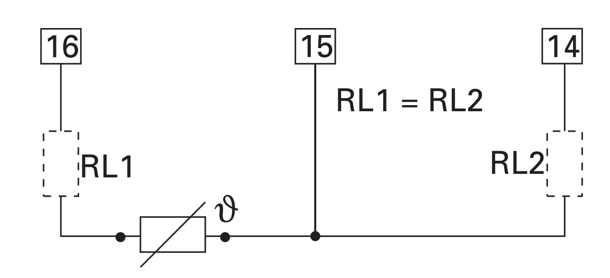
Externe Temperaturkompensation:

Separate Vergleichsstelle mit fester Bezugstemperatur einsetzen.

Die zugehörige Ausgleichsleitung liegt bis zur Vergleichsstelle, von dort liegt Kupferleitung bis zum Gerät. Für den Analogen Eingang 1 (AINP1) ist
STK = ext.TK zu konfigurieren und bei Tkref = die Bezugstemperatur.

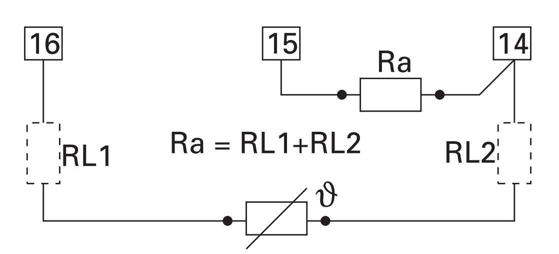
Widerstandsthermometer

Pt 100 in 3-Leiterschaltung. Leitungsabgleich ist nicht erforderlich, sofern RL1 = RL2 ist.



Widerstandsthermometer

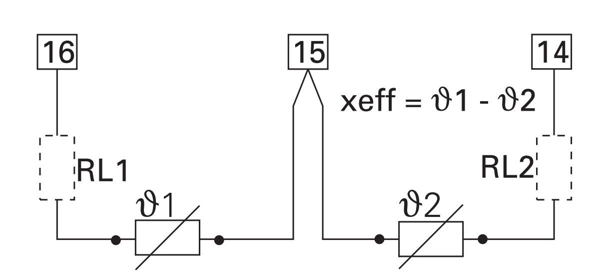
Pt 100 in 2-Leiterschaltung. Ein Leitungsabgleich ist durchzuführen: Ra ist auf RL1 + RL2 abzugleichen.



Zwei Widerstandsthermometer

Pt100 in Differenzschaltung. Leitungswiderstände kompensieren: ⟶ Abschnitt "Kalibrieren"

Widerstandsferngeber
Messung abgleichen: ⟶ Abschnitt "Kalibrieren" Seite 35



Einheitsstromsignale 0/4...20 mA

Eingangswiderstand: 50 Ω, Skalierung und Nachkommastellen konfigurieren.

Einheitsspannungssignale 0/2...10V

Eingangswiderstand: ≥ 100 kΩ
(Spannungs-Eingangsmodul U_INP: >1 GΩ), Skalierung und Nachkommastellen konfigurieren.



INP5 ist ein Differenzeingang, dessen Bezugspotential am Anschluss A9 liegt. Bei Spannungseingang ist A6 immer mit A9 zu verbinden!



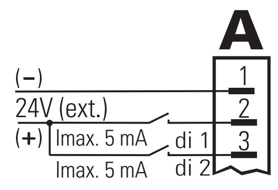
Der Bezugspunkt der Eingänge INP1 / INP6 sind galvanisch miteinander verbunden (gemeinsames Be - zugspotenzial). Dies ist zu berücksichtigen, wenn beide Eingänge für Einheitsstromsignale verwendet werden sollen. Falls erforderlich, ist eine galvanische Trennung einzusetzen!

I-6.7 Digitale Ein- und Ausgänge

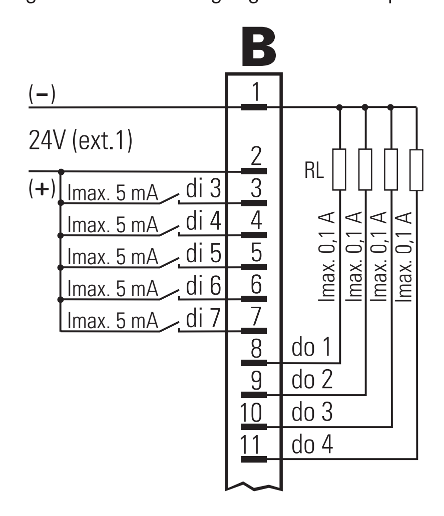
Die digitalen Ein- und Ausgänge sind aus einer oder mehreren 24 V-Gleichspannungsquellen zu versorgen. Die Strom - aufnahme ist 5 mA pro Eingang. Die max. Last ist 70 mA pro Ausgang.

Beispiele:

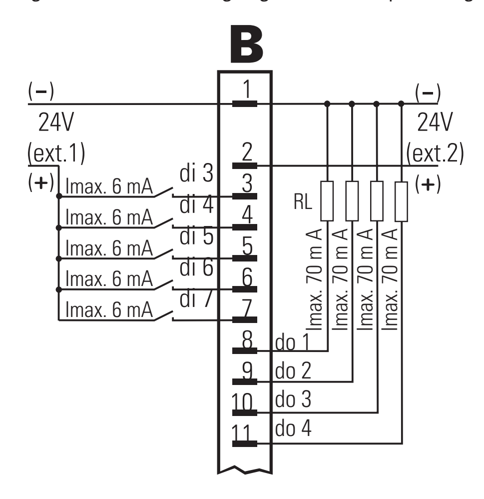
Digitale Eingänge (Leiste A)



Digitale Ein-und Ausgänge an einer Spannungsquelle (z.B. Leiste B) 70mA!



Digitale Ein- und Ausgänge an zwei Spannungsquellen (z.B. Leiste B)



I-6.8 Anschlussplan E/A-Module

(Modulare Option C)



CAN und die modulare C-Karte schließen sich gegenseitig aus.

Die Ein- und Ausgänge der Multifunktionseinheit KS 98 -1 können mit der “Modularen Option C” an die individuelle Applikation angepasst werden. Die Trägerkarte ist fest im Gerät eingebaut.

Sie enthält vier Steckplätze für verschiedene E/A- Module, die miteinander kombiniert werden können. Dabei sind die Positionen der verschiedenen Anschlusstypen vom Engineering abhängig.

Der Programmierer des KS98-1 muss einen Anschlussplan, entsprechend dem Prinzipschaltbild (→ Seite 28) für die Geräteinstallation beistellen.

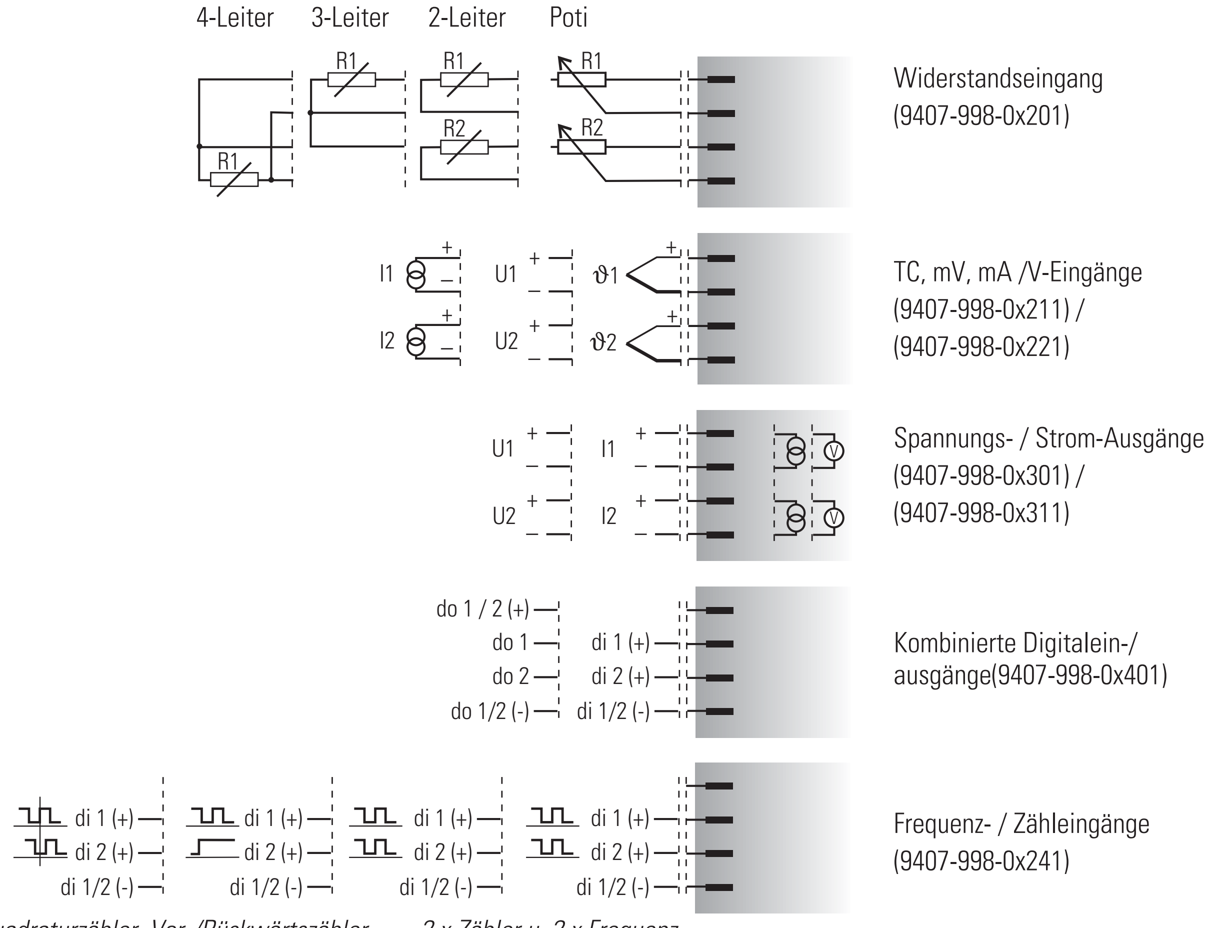


Fig. 10 Quadraturzähler Vor-/Rückwärtszähler 2 x Zähler u. 2 x Frequenz

I-7 Inbetriebnahme

Vor dem Einschalten des Gerätes ist sicherzustellen, dass die folgenden Punkte beachtet worden sind:

- Die Versorgungsspannung muss mit der Angabe auf dem Typenschild übereinstimmen!
- Alle für den Berührungsschutz erforderlichen Abdeckungen müssen angebracht sein.
- Ist das Gerät mit anderen Geräten und/oder Einrichtungen zusammengeschaltet, sind vor dem Einschalten die Auswirkungen zu bedenken und entsprechende Vorkehrungen zu treffen.
- Das Gerät ist frei konfigurierbar. Das Verhalten der Ein- und Ausgänge wird daher vom geladenen Engineering bestimmt. Vor der Inbetriebnahme muss sichergestellt werden, dass die richtigen Inbetriebnahmeanweisungen für die Anlage und das Gerät vorliegen.

Wurde kein anwendungsspezifisches Engineering geladen, ist das Gerät mit dem auf Seite 48 beschriebenen IO-Test-Engineering ausgestattet.



Vor dem Einschalten am Gerät die anlagenspezifischen Ein- und Ausgangssignaltypen einstellen. Nur so lassen sich Schaden an Anlage und Gerät vermeiden.

Bei Geräten ohne Voreinstellung ist eine teilweise Prüfung der E/A Signale möglich.



Die Auswirkung auf angeschlossene Geräte und Einrichtungen ist zu beachten.

Nach dem Einschalten der Hilfsenergie meldet sich das Gerät mit *Aufstartlogo* und `Hauptmenü wait!` und zeigt danach für einige Sekunden das Hauptmenü.

Wird in dieser Zeit keine Anwahl durchgeführt, zeigt das Gerät automatisch die erste im Menü eingetragene Bedienseite (z.B. einen Regler), ohne eine Zeile oder ein Feld zu markieren.

I-8 Bedienung

Die Bedienung des Gerätes ist menügeführt. Das Menü hat mehrere Ebenen, die alle per Engineering beeinflussbar sind. So ist auch der endgültige Umfang des Menüs vom Engineering abhängig.

In dieser Bedienungsanleitung werden die vom Engineering unabhängigen Bedienmöglichkeiten beschrieben.

I-8.1 Frontansicht

Fig.11



LEDs (①②③④):
Zeigen vom Engineering vorgesehene Zustände an z.B. Alarme oder Schaltzustände.

Tasten ▼▲ (⑦⑪⑩⑨):
Zur Bedienung des Gerätes dienen vier Tasten. Mit ihnen erfolgt die Anwahl von Seiten, sowie die Eingaben bei den Seiteninhalten.

▼▲
Die Auf- /Ab-Tasten haben zwei Funktionen:

- Navigation durch Menüs und Seiten
- Ändern von Eingabewerten (z.B. Sollwert)

Die beiden Bedeutungen der Wahltaste korrespondieren mit dem angewählten Feld:

- Das Drücken der Wahltaste (Bestätigung / Enter): löst den Seitenwechsel aus,
- leitet die Verstellung eines Wertes durch die Auf- /Ab-Tasten ein und bestätigt anschließend die Verstellung (→ Seite 32).

Die Hand-/Automatik-Taste hat bedienseitenabhängige Funktionen und wird daher gelegentlich auch als Funktionstaste bezeichnet.

- Regler: Umschaltung Hand / Automatik
- Programmgeber: Programmgebersteuerung
- Digitale Werte verstellen.

⑤ **Verriegelungsschraube:**
Sie verriegelt den Geräteeinschub im Gehäuse.

⑥ **PC-Schnittstelle:**
PC-Anschluss für Engineering-Tool (ET/KS 98) und BlueControl. Mit den Tools wird strukturiert/verdrahtet/konfiguriert/parametriert/bedient.

⑧ **Anzeige/Bedienseite:**

- LCD Punktmatrix (160 x 80 Punkte),
- umschaltbare Hintergrundbeleuchtung "grün/rot", Darstellung "direkt/invers".

Die jeweilige Anzeige ist von den eingerichteten Funktionen abhängig.

I-8.2 Menüstruktur

In der Menüstruktur stellt das Hauptmenü die oberste Ebene dar. Dieses Menü hat eine vom Engineering unabhängige feste Struktur:

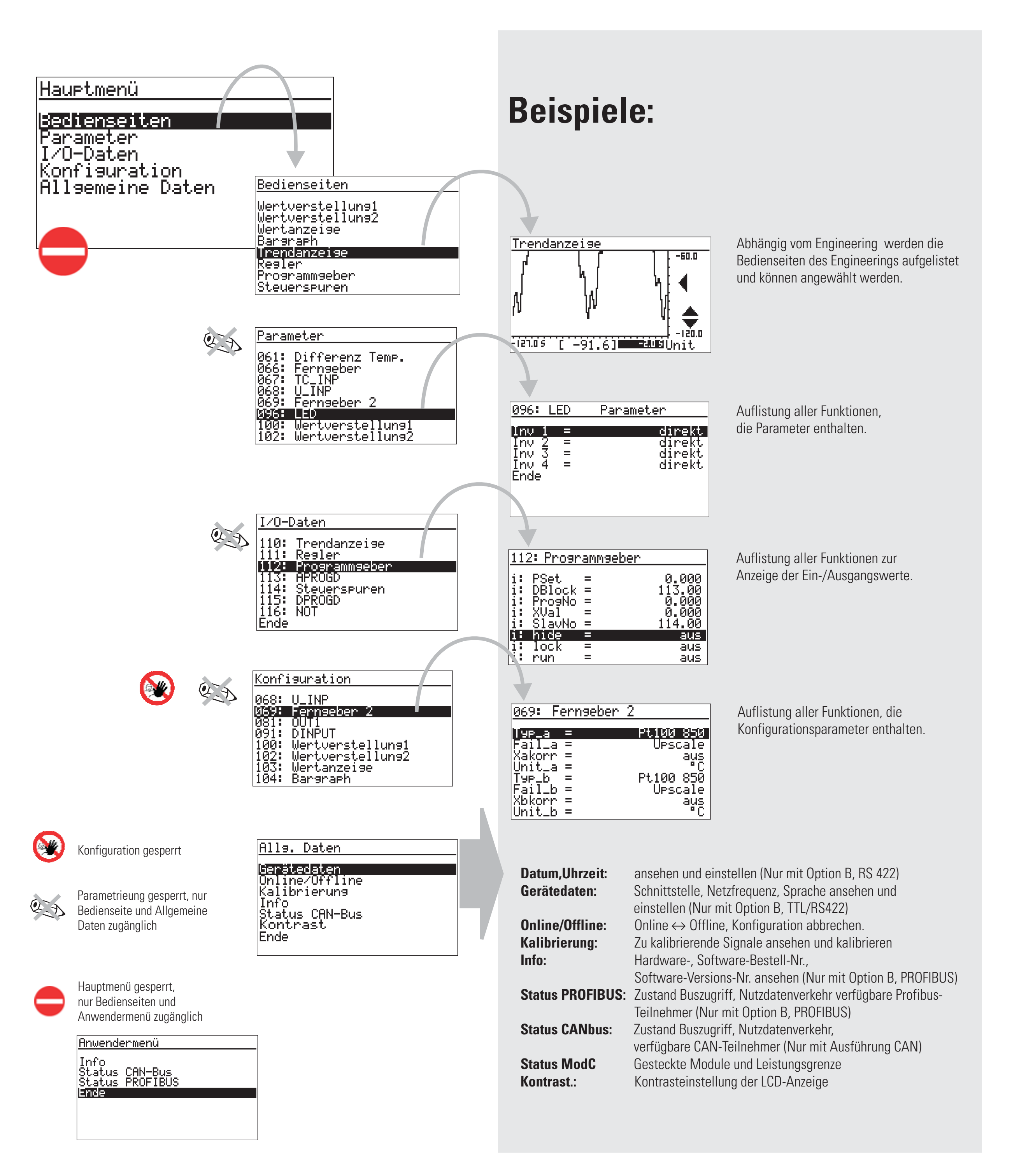


Fig.12

I-8.3 Navigation, Anwahl von Seiten

Die Bedienung des Gerätes erfolgt durch die ⏎- und die ▲▼-Tasten. Durch Drücken der ⏎-Taste für 3 Sekunden gelangt man immer ins Hauptmenü.

 Wenn das Hauptmenü gesperrt ist, wird das Anwendermenü aufgerufen.

Vorgehensweise

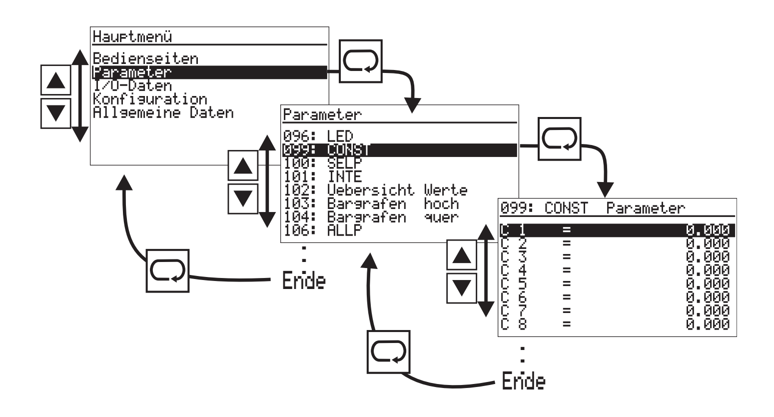
① Mit ▲▼ steuert man ein Eingabefeld oder eine Zeile an (das ausgewählte Element wird invers dargestellt),

② mit ⏎ wird die Auswahl bestätigt (das Element ausgewählt).

③ **a)** Ist das gewählte Element eine Seite, so öffnet sie sich und man kann mit den ▲▼-Tasten weiter navigieren.

③ **b)** Ist das gewählte Element ein Eingabefeld, beginnt es durch das Drücken der ⏎-Taste zu blinken und man kann mit den ▲▼-Tasten die gewünschte Änderung eingeben. Durch Bestätigen mit der ⏎-Taste hört das Eingabefeld auf zu blinken und die Änderung ist gespeichert.

Fig. 13 Beispiel: Parameter



④ Um eine Seite zu verlassen scrollt man mit den ▲▼-Tasten bis zum unteren Ende der Liste, dort findet sich der Menüpunkt “Ende”. Wird er ausgewählt (⏎) gelangt man in die nächsthöhere Menü-Ebene.

 Es ist möglich nach oben zu scrollen.
Beim Überschreiten des obersten Menüpunktes landet man beim Menüpunkt Ende. Wird auf einer Seite trotz betätigen der ▲▼-Tasten nichts invers angezeigt, sind die Elemente (z.B. über das Engineering) gesperrt worden. Ist ein Menüpunkt invers hinterlegt und kann dennoch nicht verändert werden ist er ebenfalls gesperrt.

Bedienseiten:

Diese Seiten haben eine zusätzliche Navigationsmöglichkeit:

- Fortsetzungs- oder Vorgängerseiten erkennbar an einem Pfeil am unteren (▼) bzw. oberen (▲) Rand der Seite können durch Anwählen und Drücken der ⏎ -Taste aktiviert werden.
- Elemente die mit ▶▶ gekennzeichnet sind, öffnen bei Anwahl (▲▼) und Bestätigung mit der ⏎-Taste eine weitere Bedienseite.

 Bedienseiten verfügen nicht über den Menüpunkt Ende. Hier scrollt man bis nichts mehr ausgewählt ist, erkennbar daran, dass kein Eingabefeld/Zeile mehr invers hinterlegt ist. Drückt man dann die ⏎-Taste gelangt man eine Menü-Ebene höher.

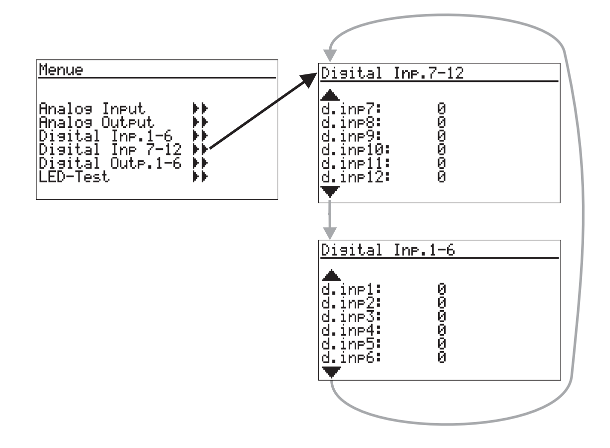


Fig.14

I-8.4 Verstellen von Werten

Die Bedienseiten des Menüs enthalten verschiedene Typen von Feldern zur Wertverstellung:

- analoge Werte, - digitale Werte
- Auswahllisten
- Zeitwerte
- Ein-/Aus-Schalter
- Taster
- Auswahlschalter (Radio Button)

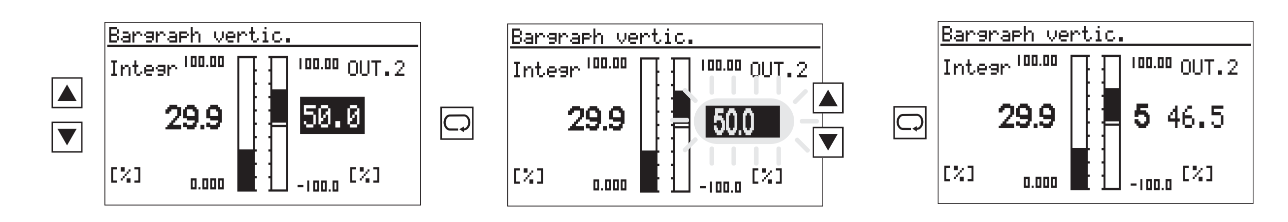
Art der Verstellung

Der zu verändernde Wert wird mit den ▲▼- Tasten ausgewählt.

a) ⟲-Taste drücken zum Starten der Wertänderung (Feld blinkt). Wertveränderung mit den Tasten ▲▼. Mit ⟲ wird die Verstellung übernommen (Feld blinkt nicht mehr).

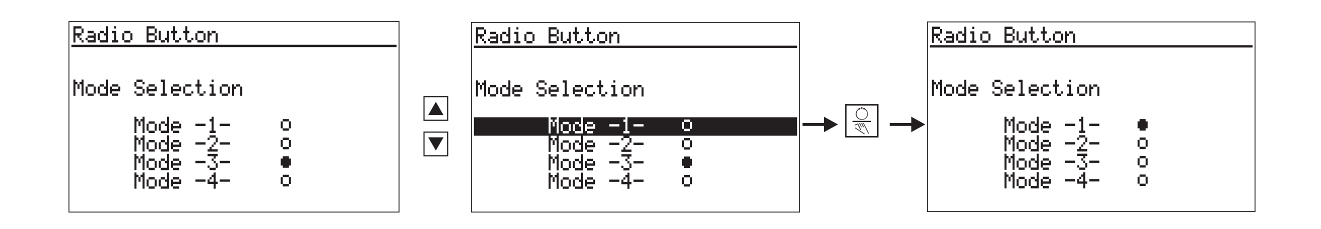
Je länger die Ab-/Auf-Tasten gedrückt werden, desto stärker beschleunigen sie, beim Loslassen reduziert sich die Verstellgeschwindigkeit entsprechend.

Fig. 15 a) Beispiel: Wertverstellung Bargraf



b) ☐-Taste. Diese Art der Verstellung ist für Schalter, Taster und Auswahlschalter vorgesehen.

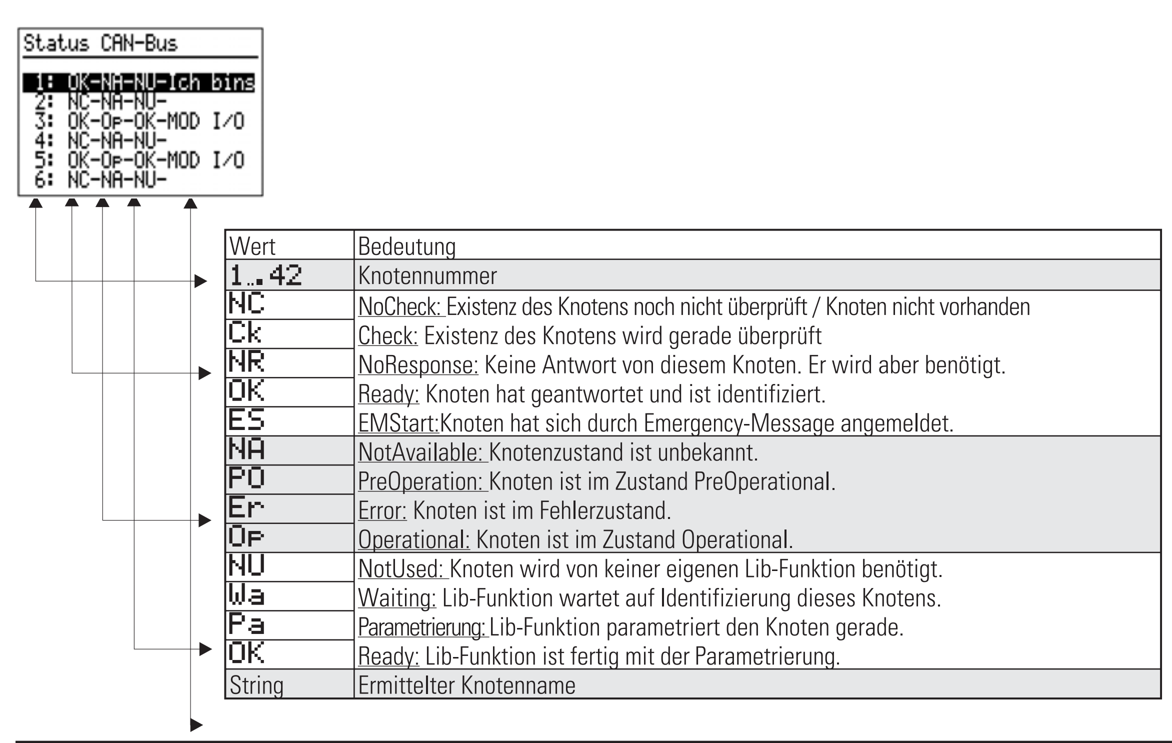
Fig.16 b) ☐-Taste. Diese Verstellung ist für Schalter, Taster und Auswahlschalter vorgesehen.



I-9 Geräteeinstellungen im Hauptmenü

I-9.1 CAN-Status

Der Status des CAN-Bus mit den angeschlossenen Teilnehmern wird angezeigt.



Wert	Bedeutung
1..42	Knotennummer
NC	NoCheck: Existenz des Knotens noch nicht überprüft / Knoten nicht vorhanden
Ck	Check: Existenz des Knotens wird gerade überprüft
NR	NoResponse: Keine Antwort von diesem Knoten. Er wird aber benötigt.
OK	Ready: Knoten hat geantwortet und ist identifiziert.
ES	EMStart:Knoten hat sich durch Emergency-Message angemeldet.
NA	NotAvailable: Knotenzustand ist unbekannt.
PO	PreOperation: Knoten ist im Zustand PreOperational.
Er	Error: Knoten ist im Fehlerzustand.
Op	Operational: Knoten ist im Zustand Operational.
NU	NotUsed: Knoten wird von keiner eigenen Lib-Funktion benötigt.
Wa	Waiting: Lib-Funktion wartet auf Identifizierung dieses Knotens.
Pa	Parametrierung: Lib-Funktion parametriert den Knoten gerade.
OK	Ready: Lib-Funktion ist fertig mit der Parametrierung.
String	Ermittelter Knotenname

I-9.2 Profibus-Status

Die Profibus Statusseite liefert Informationen über den Status der Profibusverbindung. Die folgenden Fehlerzustände werden angezeigt:

```
Status PROFIBUS

Bus access    = O.K.
Parameter     = O.K.
Configurat.   = error
Data exchnge  = error
End
```

- Buszugriff nicht erfolgreich
- Parametrierung fehlerhaft
- Konfigurierung fehlerhaft
- Kein Nutzdatenverkehr

–

I-9.3 ModC-Status

Die Statusseite der modularen C-Karte liefert Informationen über die ordnungsgemäße Installation. Mögliche fehlerhafte Installationen werden angezeigt:

```
Status Mod-C

67: TC_INP = O.K.
68: R_INP  = O.K.
--- ----
70: I_OUT  = O.K.
    Power  = O.K.
Ende
```

–

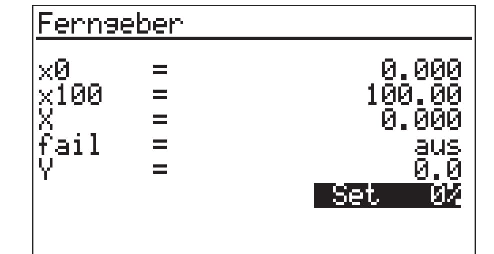
- Unterschied zwischen konfiguriertem und gestecktem Modultyp
- Überschreitung der Leistungsgrenzen

I-9.4 Kalibrieren

Mit den ▲▼-Tasten wird der zu kalibrierende Eingang ausgewählt und die Kalibrierseite mit ⮐ geöffnet.

Ferngeber-Eingang:

Abgleich von Anfang und Ende eines Ferngebers:



① Quit anwählen ▲ und Ferngeber auf Anfang stellen
② ⮐ drücken → `Quit` blinkt
③ ▲ drücken → `Set 0%` blinkt
④ Einschwingvorgang des Eingangs abwarten (min. 6 s)
⑤ ⮐ drücken → `0% done` wird angezeigt
⑥ Ferngeber auf Ende stellen
⑦ ⮐ drücken → `0% done` blinkt
⑧ ▲ 3x drücken → `Set 100%` blinkt
⑨ Einschwingvorgang des Eingangs abwarten (min. 6 s)
⑩ ⮐ drücken → `100% done` wird angezeigt.

Der Abgleich ist fertig. Zum Verlassen der Kalibrierseite ▼ drücken bis nichts mehr markiert ist und ⮐ drücken.

Zwei Widerstandsthermometer :

Abgleich des Einflusses der Leitungswiderstände:

① Quit anwählen. Beide Thermometer im Anschlusskopf kurzschließen
② ⮐ drücken → `Quit` blinkt
③ ▲ drücken → `Set Dif` blinkt
④ Einschwingvorgang des Eingangs abwarten (min. 6 s)
⑤ ⮐ drücken → `Cal done` wird angezeigt.

```
Differenz Temp.
x0      =      0.000
x100    =      0.000
X       =      0.009
fail    =        aus
Y       =        0.0
Man.        Cal done
```

Der Leitungsabgleich ist fertig, beide Kurzschlüsse entfernen. Zum Verlassen der Kalibrierseite ▼ drücken bis nichts mehr markiert ist und ⮐ drücken.

I-9.5 Online/Offline

Zum Ändern der Konfiguration ist das Gerät auf 'Offline' zu stellen, danach wieder auf 'Online'.



Wird das Gerät in den Offline-Zustand geschaltet, so behalten die Ausgänge die Zustände bei, die sie zum Zeitpunkt der Umschaltung hatten!



Durch die Umschaltung in den Online-Zustand werden alle Daten gesichert.



Mit dem Beenden des Offline-Zustands durch Abbruch (Konfig. Abbrechen) werden die zuletzt gesicherten Daten zurückgeladen.

I-10 Bedienseiten

Das Engineering bestimmt den Umfang der zur Verfügung stehenden Bedienseiten. Das Bedienseitenmenü listet alle angelegten Seiten auf.

Hier werden die verschiedenen, zur Verfügung stehenden Seitentypen dargestellt.

I-10.1 Listendarstellung

Die Listendarstellung der Bedienseite dient zur Anzeige/Vorgabe von Prozesswerten und Parametern.

In der Listendarstellung von Werten können außer digitalen, analogen und Zeit-Angaben mit oben beschriebener Verstellung auch Werte vom Typ Radio- Button, Schalter und Taster definiert sein, (→ Seite 33).

Die Bedeutung der Werte wird durch das Engineering festgelegt. Die Wertdarstellungen können Eingabefelder sein.

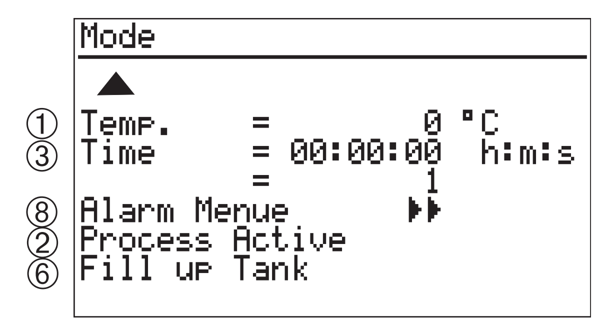


Fig. 17

I-10.2 Bargrafdarstellung

Die Bargrafseite wird verwendet um zwei analoge Größen als Bargraf anzuzeigen. Zwei weitere können als Zahlenwert angezeigt und verändert werden und müssen nicht zwangsweise mit den Bargrafwerten übereinstimmen.

Mit vier weiteren analogen Eingängen können je zwei Marker seitlich der Bargrafen an den Balken positioniert werden, die z.B. Alarmgrenzen oder Vergleichswerte anzeigen. Bei Bereichsüberschreitung erscheint am oberen oder unteren Ende des Bargrafs ein Pfeil ▼ (Siehe Seite 49).

① Titel
② Name für Wert
③ Einheit für Wert
④ + ⑤ Skalenendwerte
⑥ Anzeige- /Eingabefeld für Wert
⑦ Bargraf
⑧ Ursprung des Bargrafen
⑨ Grenzwertmarken für Bargrafen

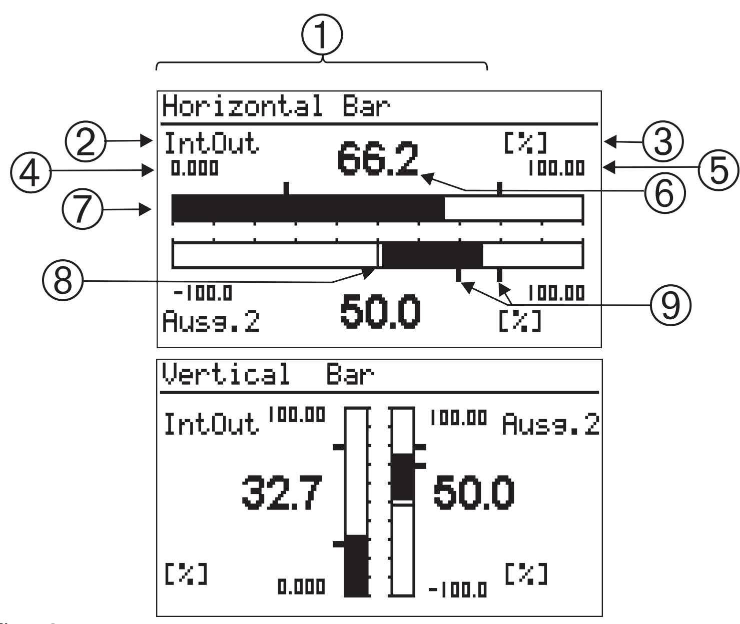


Fig. 18

I-10.3 Alarmdarstellung

Alarme werden in einer Liste in der Reihenfolge ihres Auftretens angezeigt.

Pro Zeile wird ein Alarm angezeigt:

Alarm aktiv	Alarmtext blinkt
Alarm aktiv und quittiert	Alarmtext
Alarm nicht mehr aktiv und nicht quittiert	Alarmtext ▶▶▶
Alarm nicht mehr aktiv	--------------------

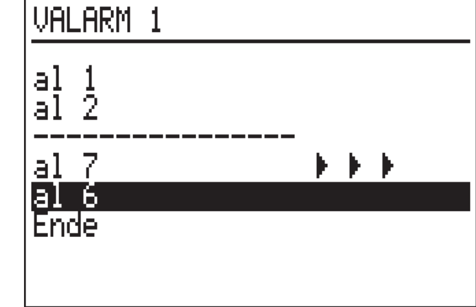


Fig. 19

Quittieren eines Alarms

Aktiven Alarm zum Quittieren anwählen ▲▼ und mit ⏎ quittieren.



Neu hinzukommende Alarme werden erst beim Neuaufbau der Seite dargestellt. Der Neuaufbau wird durch das Drücken der -Taste erreicht.

I-10.4 Grafischer Wertverlauf

Die Trendseite zeigt grafisch den zeitlichen Verlauf eines Prozesses an.

① Titel
② + ③ Skalenendwerte
④ Zoom-Umschaltung
⑤ Wert zur Zeit ⑦ / Aktueller Eingangswert
⑥ Einheit des Wertes
⑦ Ursprung(Anfang) der Zeitachse bezogen auf den aktuellen Wert (=0) Verschiebung der Zeitachse (Scrollen in die Vergangenheit)
⑨ Signalisierung der Achsenverschiebung
⑩ Ende der Zeitachse / Ältester Wert im angezeigten Trend

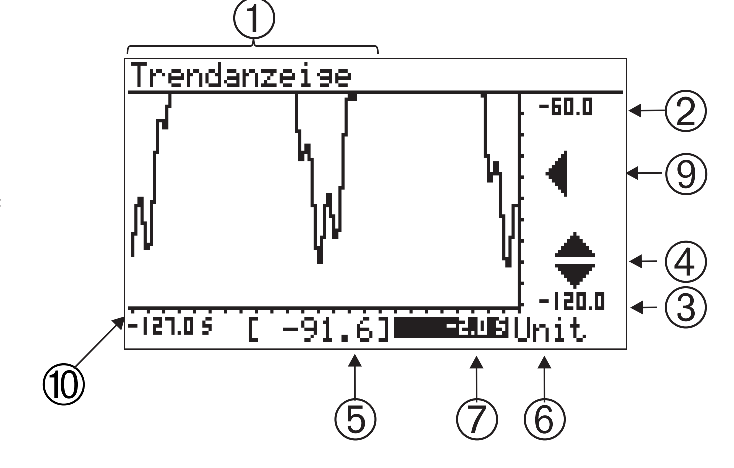


Fig. 20



Zoom Wertskala

Die Wertachse kann um den Faktor 1:4 gespreizt werden (Ausschnittsvergrößerung).



"Zoom" Feld auswählen ④, ⏎ drücken, das Zoomzeichen ändert sich, jetzt kann die Skalierung mit den ▲▼-Tasten verändert werden. Die Verschiebung der Skalierung erfolgt über das Feld ③ in 12,5% Schritten.

Verschiebung der Zeitachse:

Die Trendfunktion stellt auch ältere Werte als die im aktuellen Fenster sichtbaren dar (Shift). Werte links der Wertachse sind älter. Durch Verändern des Ursprungs der Zeitachse, werden diese Werte angezeigt. Feld ⑦ mit ▲▼ anwählen und Skalenursprung durch Veränderung des Wertes verschieben.



Das Symbol ◀ (⑨) macht auf die Verschiebung aufmerksam. Wird die Zeitskala wieder auf 0 gesetzt, ist die Verschiebung ausgeschaltet.

I-10.5 Programmgeber

- Ein Programmgeber steuert den Prozessablauf einer Anlage.
- Programmgeber sind mit dem Engineering in Struktur und Umfang frei konfigurierbar.
- Ein Programmgeber setzt sich aus einer beliebigen Anzahl von Sollwerten (analoge Spuren) und Steuerbits (digitalen Spuren) zusammen.
- Für einen Programmgeber kann eine beliebige Anzahl von Programmen (Rezepten) hinterlegt werden.
- Der Verlauf des Programms ist in eine beliebige Anzahl von Segmenten (Programmabschnitten) unterteilt.
- Die maximale Anzahl von Segmenten wird durch das Engineering festgelegt.
- Der maximale Umfang wird durch das Engineering festgelegt.

Die Bedienseite des Programmgebers zeigt den aktuellen Zustand eines ablaufenden Programms an. Je nach Programmierung können der Zustand (Run/ Stopp, Auto/Hand), die Segmentnummer, die Nettozeit und im Handbetrieb der aktuelle Sollwert verändert werden.

Die Bedienung des Programmgebers gliedert sich in:

- Steuerung und Beobachtung des Programmablaufs
- Auswahl eines Programms (Rezept)
- Verstellung der Sollwerte/Steuerspuren im Handbetrieb
- Parametrierung des Programmverlaufs



Je nach Engineering können Teile dieser Bedienung verändert werden oder gesperrt sein.

Die Darstellung auf der Bedienseite bezieht sich jeweils auf eine Spur. Dabei wird zwischen analogen Sollwerten und digitalen Steuerbits unterschieden. Über das Feld ⑥ ▶▶ in der Titelzeile erfolgt der Wechsel zur nächsten Spur.

① Name der Spur
② Programmname/-Nr. (Rezept)
③ [Istwert]
④ aktuelle Segmentnr.
⑤ Statuszeile
⑥ Umschaltung der Spur
⑦ Soll-/Steuerwert
⑧ Sollwert von...bis im aktuellen Segment
⑨ Segmentrestzeit
⑩ abgelaufene Programmzeit
⑪ Programm-Restzeit
⑫ Programmstatus (stop, run, reset, search, program, quit, error)
⑬ auto/manual
⑭ halt, end

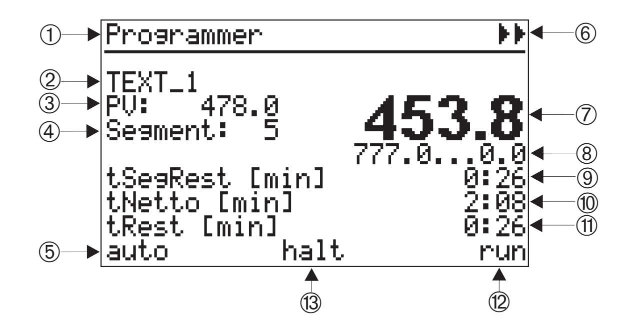


Fig. 21

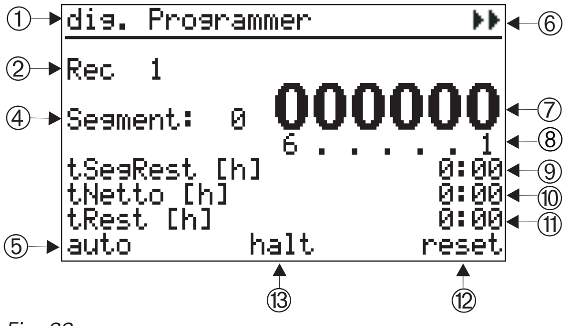


Fig. 22

Auswahl eines Programms

Die Auswahl eines Programms erfolgt durch Veränderung des Rezeptfeldes ②. Je nach Ausführung des Engineerings erfolgt die Auswahl aus einer Textliste oder durch Eingabe einer Nummer.



Die Programmauswahl ist nur im Status "reset" möglich.

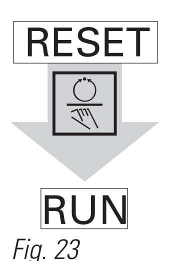
Steuerung des Programmablaufs

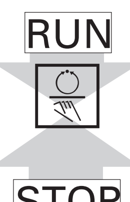
Mit der -Taste wird der Ablauf des Programms gesteuert:

Der zeitliche Verlauf kann auch durch die Veränderung der abgelaufenen Zeit ⑩ bzw. der Segmentnr. ④ gesteuert werden (preset)



Je nach Engineering können Teile dieser Bedienung verändert werden oder gesperrt sein.





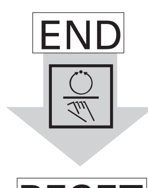


Fig. 23

Einstellung der Programmparameter

Das zu editierende Programm wird über das Feld "Rec" ② ausgewählt. In der Statuszeile, Feld ⑫ werden mit dem Menüpunkt "program" die dazugehörigen Soll-/Steuerwerte, Segmentzeiten und -Typen aufgerufen. In der sich öffnenden Seite erscheint das ausgewählte Programm als “RecEdt”.

Die Parameter sind in der Reihenfolge der Segmente aufgelistet.

Abhängig vom Engineering werden die Datenblöcke angezeigt. Der Typ der einzelnen Segmente kann abhängig vom Typ des Datenblocks verändert werden. In der Zeile RecEdt können in jedem Zustand des Programmgebers alle, auch die nicht aktiven Programme, angewählt werden.

Werden Rezeptnamen verwendet, zeigt die Editierseite sie an. Durch Verstellung des Rezeptnamens kann auf die Parameter eines anderen Rezeptes umgeschaltet werden. Dieser Vorgang ist jederzeit möglich und bewirkt keine Umschaltung des aktiven Rezepts.

Eine Segmentliste wird mit der Endekennung --:-- im Parameter Tp_n des letzten Segments abgeschlossen. Wird die letzte Segmentzeit T_n auf einen gültigen Wert (größer gleich 0) eingestellt, so erscheint automatisch der nächste Parameter T_{n+1}. = --:-- usw.

Auf diese Weise kann ein aktuelles Programm auch verkürzt werden, indem an der gewünschten Stelle für T_n = --:-- mit der ▼-Taste ein Wert < 0 eingestellt wird. Die nachfolgenden Segmente werden im Programmablauf unterdrückt. Die zugehörigen Segmentparameter bleiben jedoch erhalten und werden durch Eingabe eines gültigen Wertes für T_n wieder wirksam.

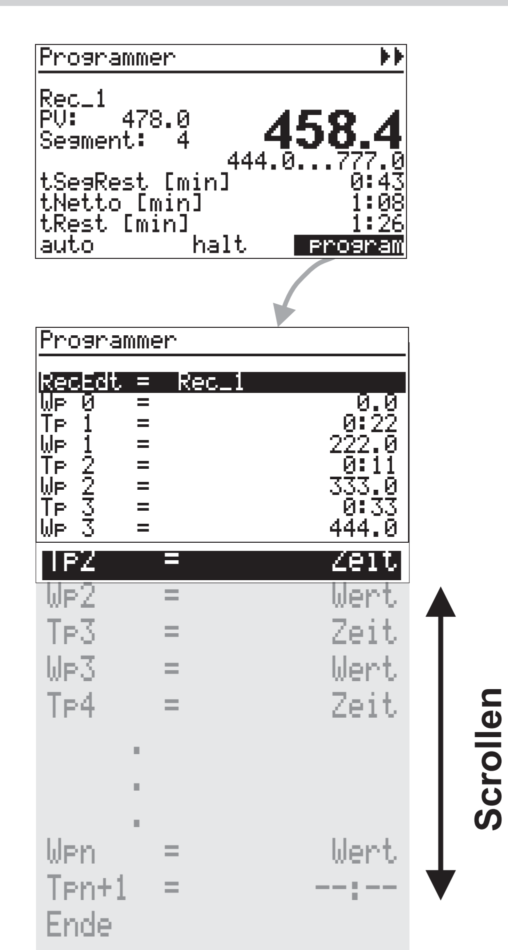
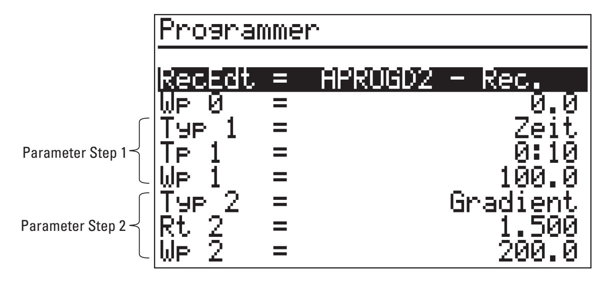


Fig. 24



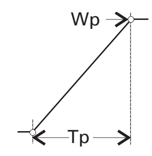
Segment Typen

Je nach Segmenttyp können folgende Parameter verändert werden:

Wp i Zielsollwert
D i Steuerwert im Segment i
Tp i Dauer des Segments
Rt i Gradient des Segments
Typ i Segmenttyp

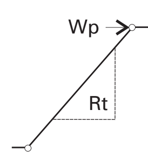
Rampensegment (Zeit)

Bei einem Rampensegment (Zeit) stellt sich der Sollwert in der Zeit Tp (Segmentdauer) linear vom Anfangswert (Endwert des vorangegangenen Segments) auf den Zielsollwert (Wp) des betrachteten Segments ein.



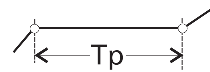
Rampensegment(Gradient)

Bei einem Rampensegment (Gradient) stellt sich der Sollwert linear vom Anfangswert (Endwert des vorangegangenen Segments) auf den Zielsollwert (Wp) des betrachteten Segments ein. Die Steigung wird durch den Parameter Rt bestimmt.



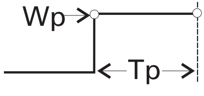
Haltesegment

Bei einem Haltesegment wird der Endsollwert des vorangegangenen Segments für eine bestimmte Zeit, die durch den Parameter Tp bestimmt wird, konstant ausgegeben.



Sprungsegment

Bei einem Sprungsegment nimmt der Programmsollwert den im Parameter Wp eingegebenen Wert direkt an. Der durch den Sprung erreichte Sollwert wird für die Zeit, die im Parameter Tp bestimmt wird, konstant gehalten.



Warten und Bedienerruf

Alle Segmenttypen sind kombinierbar mit "Warten am Ende und Bedienerruf."

Ist ein Segmenttyp mit der Kombination "warten" konfiguriert, geht der Programmgeber am Ende des Segments in den Stop-Modus. Der Programmgeber kann jetzt durch Betätigen der [Taste]-Taste wieder gestartet werden

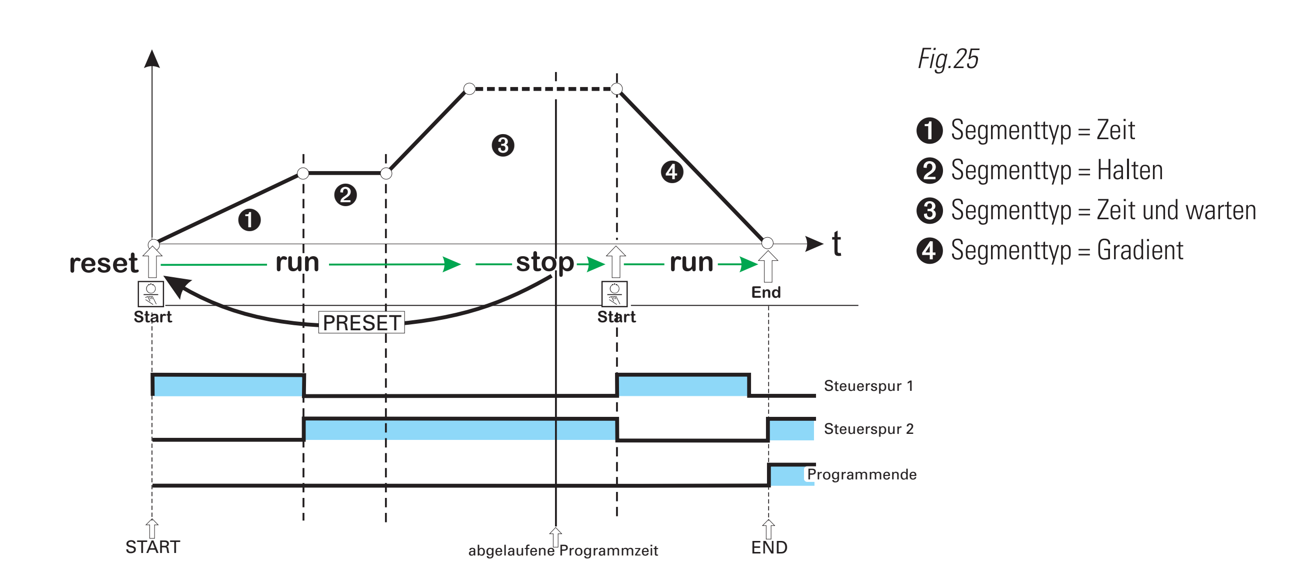


Fig.25

❶ Segmenttyp = Zeit
❷ Segmenttyp = Halten
❸ Segmenttyp = Zeit und warten
❹ Segmenttyp = Gradient

Handbetrieb

Der Ausgang des Programmgebers kann durch Bedienung für jede Spur überschrieben werden. Hierzu muss die entsprechende Spur auf "manuell" umgeschaltet werden ⑬. In diesem Modus kann der Soll- bzw. Steuerwert überschrieben werden ⑦. Der Steuerwert wird für jedes Steuerbit separat geändert. Die Weiterschaltung erfolgt durch ⏎.

Über das Feld ⑬ wird in den Automatikmodus zurückgeschaltet (→ Seite 38).



Der zeitliche Programmablauf wird durch den Handbetrieb nicht unterbrochen.

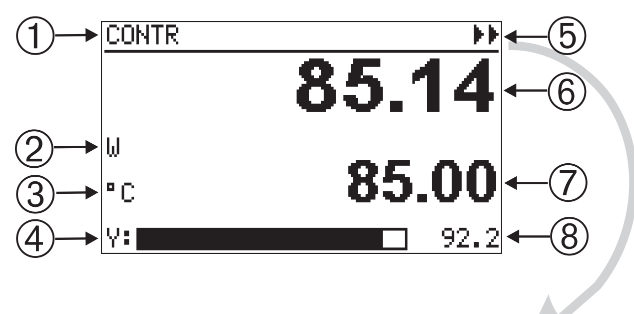
I-10.6 Regler

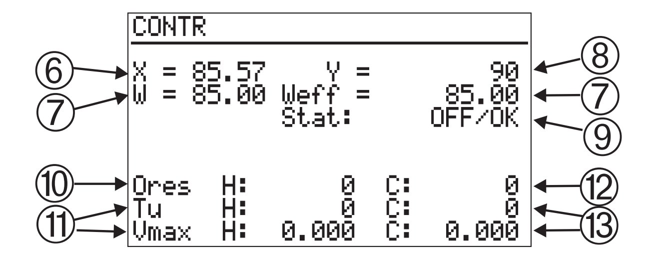
Die Reglerseite erlaubt Eingriffe in Prozessregelkreise. Eingabefelder (Sollwert, Sollwertquelle, Stellgröße im Handbetrieb, Parametersatzumschaltung) werden mit den ▲▼ Tasten angewählt, reine Anzeigefelder werden übersprungen.



Abhängig vom Engineering können die Eingabefelder gesperrt sein.

Fig. 26 Reglerbedienung





- ① Seitentitel
- ② Sollwertquelle (Wint, Wext, W2)
- ③ physikalische Einheit
- ④ Bargraf der Stellgröße Y oder XW oder Xeff
- ⑤ Einstieg in die Optimierungsseite
- ⑥ effektiver Istwert
- ⑦ Reglersollwert
- ⑧ Wert der Stellgröße Y oder XW oder Xeff
- ⑨ Status der Optimierung/Befehlseingabe
- ⑩ Optimierungsresultat Heizen
- ⑪ Prozesseigenschaften Heizen
- ⑫ Optimierungsresultat Kühlen
- ⑬ Prozesseigenschaften Kühlen

Neben Eingaben und Umschaltungen können weitere Aktionen ausgelöst werden:
Durch die ⌨-Taste wird in den Handbetrieb umgeschaltet und über das Feld ⑤ gelangt man auf die Optimierungsseite des Reglers.

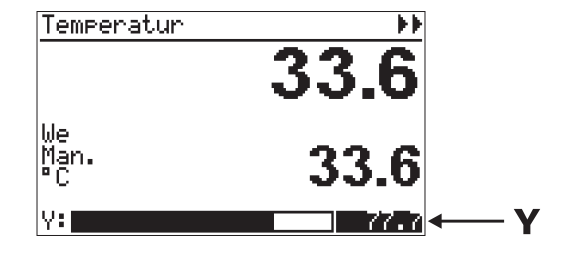
Eingabefelder der Bedienseite

Handverstellung

Über dieses Feld erfolgt die Verstellung der Stellgröße im Handbetrieb. Die Möglichkeit einer Verstellung wird nur im Handbetrieb freigegeben. Ist der Handbetrieb nicht aktiv, ist das Feld nicht anwählbar.

Bei einer Umschaltung in den Handbetrieb schaltet die Bargraf-Anzeige immer auf Y-Anzeige (Stellgröße) um, auch wenn in der Konfiguration für die Anzeige X1 oder XW definiert wurde. Rechts neben dem Bargrafen wird die aktuelle Stellgröße angezeigt.

Fig. 27Front-Verstellung der Stellgröße



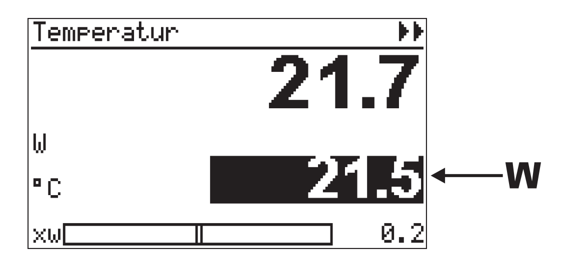
Handstellgröße

Die Verstellung der Handstellgröße ⑧ mit den ▲▼- Tasten erfolgt in drei Geschwindigkeitsstufen. Mit dem Drücken der Taste wird die Verstellung mit einer Geschwindigkeit von 1% / sek eingeleitet. Nach 3 sek wird auf 2.5% / sek nach weiteren 3 sek auf eine Verstellung von 10%/sek geschaltet.

Sollwert

Der interne Sollwert kann jederzeit, auch wenn gerade ein anderer Sollwert aktiv ist, verstellt werden.

Fig.28 Front-Verstellung des Sollwertes

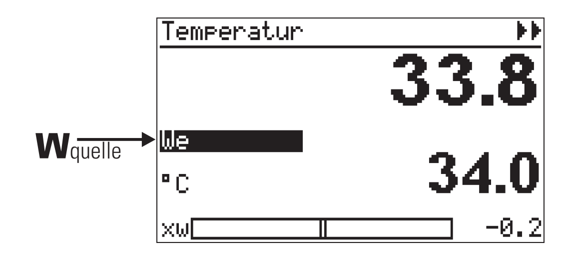


Sollwertquelle

Über ein Auswahlfeld im Reglerbild ② werden Umschaltungen der Sollwertquelle vorgenommen.

Abhängig von der Reglerkonfiguration kann zwischen Wint, Wext und W2 gewählt werden. Soll keine Umschaltung vorgenommen werden, kann man das Feld mit Quit wieder verlassen.

Fig.29 Front-Sollwert-Umschaltung



Selbstoptimierung

Zur Ermittlung der für einen Prozess optimalen Parameter wird eine Selbstoptimierung durchgeführt. Diese ist für Regelstrecken mit Ausgleich und ohne Totzeit anwendbar.

Je nach Reglerart werden die Parameter Xp1, Xp2, T_n, Tv, Tp1, Tp2, ermittelt.

Vorbereitung

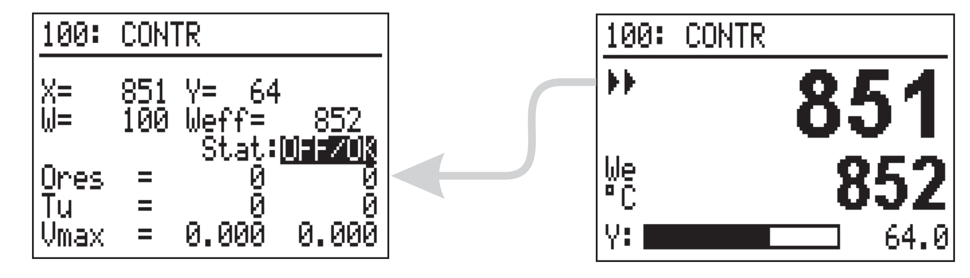
- Das gewünschte Regelverhalten einstellen.
- Die Parameter T_n bzw Tv können durch den Wert = 0.0 abgeschaltet werden.
- P-Regler: Tn = 0.0 Tv = 0.0
  PD-Regler: Tn = 0.0 Tv > 0.0
  PI-Regler: Tn > 0.0 Tv = 0.0
  PID-Regler: Tn > 0.0 Tv > 0.0
- Beim Regler mit mehreren Parametersätzen ist zu wählen, welcher Parametersatz optimiert werden soll ((POpt=1...6) Diese Einstellungen müssen, wenn notwendig, bei der Erstellung des Engineerings verfügbar gemacht werden).
- Den Regler in den Handbetrieb umschalten (-Taste). Die Anlage durch Verstellen der Stellgröße an den Arbeitspunkt fahren.

Die Anlage muss sich im stabilen Zustand befinden. Die Optimierung startet erst, wenn die Istwertschwankung über eine Minute lang kleiner als 0.5% des Regelbereichs ist (Regleranzeige:, Prozess in Ruhe' (PiR)).



Eventuell sind andere Regelkreise in der Anlage ebenfalls in den Handzustand zu versetzen.

Fig.30 Aufruf der Selbstoptimierungsseite



Sollwertreserve:

Damit die Selbstoptimierung durchgeführt werden kann, muss vor dem Start der Abstand zwischen Soll- und Istwert größer als 10 % des Sollwertbereichs sein!

Bei inversen Reglern muss der Sollwert größer, bei direkten Reglern kleiner sein als der Istwert. Der Sollwert legt eine Grenze fest, die bei der Optimierung nicht überschritten wird.

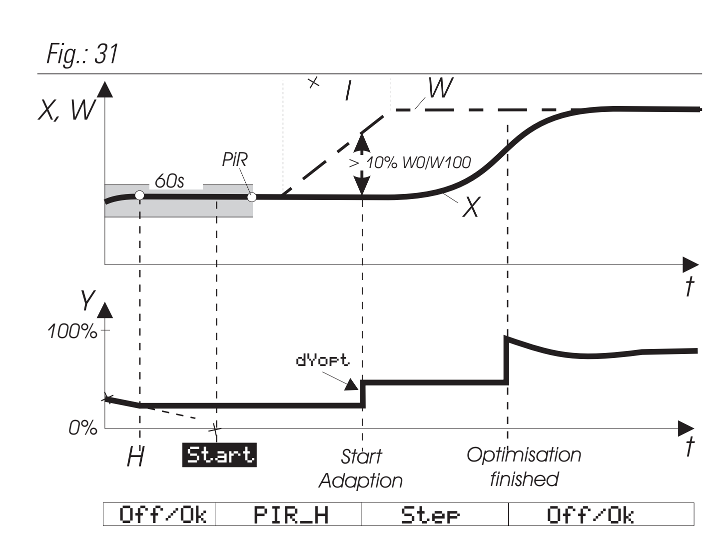
Starten der Selbstoptimierung

Die Funktion Stat: OFF/OK anwählen ⑨ und durch [Taste] bestätigen. Stat:OFF/OK blinkt und wird durch Drücken der [▲]-Taste auf Stat: Start umgeschaltet.

Das Betätigen der Taste [Taste] startet den Adaptionsversuch. Der Sollwert kann auch nachträglich verstellt werden. Nach einem erfolgreichen Adaptionsversuch geht der Regler in den Automatikbetrieb und regelt den Sollwert mit den neu ermittelten Parametern.

Wenn PiR erkannt wird, und eine ausreichende Sollwertreserve vorhanden ist, wird die Stellgröße um den im Engineering festgelegten Stellgrößensprung verändert (bei inversem Regler angehoben, bei direktem Regler abgesenkt).

Fig.: 31



! Die Größe des Stellgrößensprungs ist standardmäßig auf 100% eingestellt.
In kritischen Anlagen muss dieser Wert (Parameter dYopt) evtl. reduziert werden, um Schaden an der Anlage zu vermeiden. Der Parameter kann im Engineering oder bei Kenntnis des Engineerings über den Parameterdialog des Hauptmenüs eingestellt werden. Im Zweifelsfall muss der Programmierer kontaktiert werden.

Wird die Selbstoptimierung mit einem Fehler beendet (Ada_Err oder 0err auf der Reglerseite), wird so lange die Anfangsstellgröße ausgegeben, bis die Selbstoptimierung über die Taste [Taste] beendet wird.

Ablauf der Selbstoptimierung bei Heizen- und Kühlen - Prozessen:

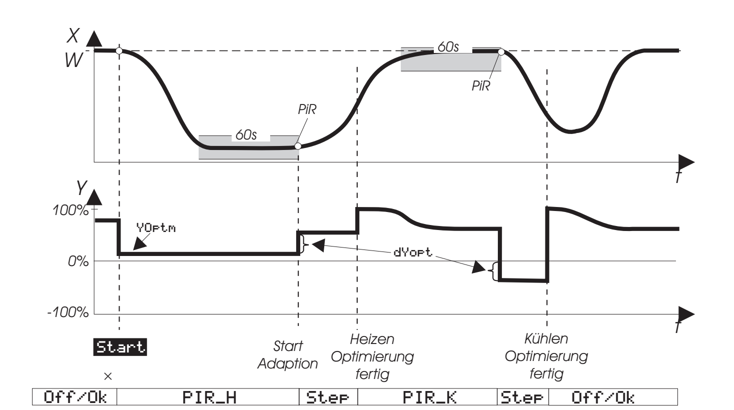
(3 Punkt / Splitrange - Regler)

Zunächst läuft die Selbstoptimierung wie bei einer “Heizen” - Strecke ab.

Nach dem Ende dieser Selbstoptimierung wird zunächst der Regler auf Basis der dabei ermittelten Regelgrößen eingestellt. Dann wird mit diesen Regelparametern auf den vorgegebenen Sollwert ausgeregelt bis wieder ‘Prozess in Ruhe’ (PiR) erreicht ist. Dann wird zu Ermittlung der “Kühlen” - Strecke ein Sprung auf die Kühlenstrecke ausgegeben.

Bei einem Abbruch des Kühlen-Versuchs werden die Parameter der ‘Heizen’-Strecke auch für die ‘Kühlen’-Strecke übernommen, es wird kein Fehler (Ada_Err) gemeldet.

Fig.: 32 Selbstoptimierung bei Heizen und Kühlen





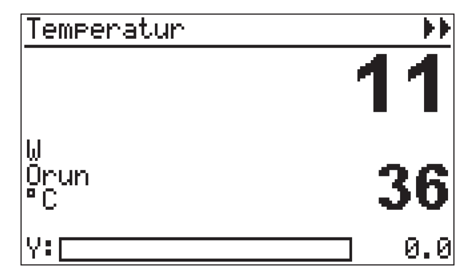
Während die Selbstoptimierung läuft, ist die Regel-Funktion abgeschaltet!

Die Zustände der Optimierung werden im Anzeigenfeld für den Handbetrieb mit Priorität angezeigt.

- Optimierung läuft, Anzeige: ORun
- Optimierung fehlerhaft, Anzeige: OErr

Eine fehlerhaft abgeschlossene Optimierung wird durch zweimaliges Drücken der Taste beendet.

Fig. 33 Reglerseite bei gestarteter Optimierung.



Abbruch der Adaption

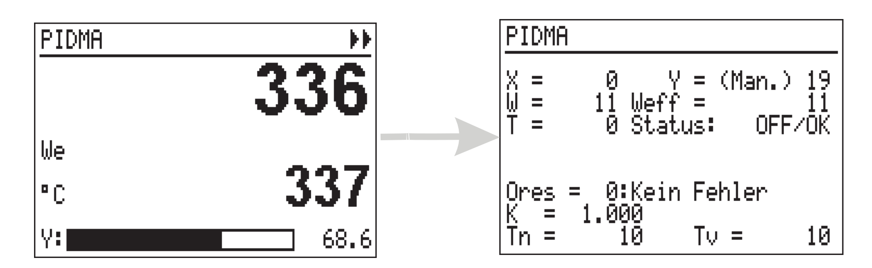
Die Selbstoptimierung kann jederzeit durch die -Taste beendet werden, oder durch Auswahl von Stop im Stat Feld (Status).

Bedeutung der Optimierungsmeldungen ORes1/ORes2 für Reglertyp CONTR/CONTR+

ORes1/2	Bedeutung bzw. Fehlerursache	Lösungsmöglichkeit
0	Kein Versuch durchgeführt bzw. Versuch durch Stat: Stop oder umschalten auf Handbetrieb (-Taste) abgebrochen.	
1	Abbruch: Falsche Wirkungsrichtung der Stellgröße, X ändert sich nicht in Richtung W.	Wirkungsrichtung des Reglers ändern.
2	Beendet: Selbstoptimierung wurde erfolgreich durchgeführt (Wendepunkt gefunden; Schätzung sicher)	
3	Abbruch: Die Regelgröße reagiert nicht oder ist zu langsam (Änderung von ΔX kleiner 1% in 1 Stunde)	Regelkreis schließen.
4	Beendet, ohne AdaErr: Erfolgreicher Versuch, Strecke hat einen tiefliegenden Wendepunkt	Bestmögliches Ergebnis bei tiefliegendem Wendepunkt
	Abbruch, mit AdaErr: Erfolgloser Versuch, zu geringe Streckenanregung (Wendepunkt gefunden; die Schätzung ist aber unsicher)	Stellgrößensprung dYopt vergrößern.
5	Abbruch: Optimierung abgebrochen wegen Sollwertüberschreitungsgefahr.	Abstand zwischen Istwert (X) und Sollwert (W) beim Start vergrößern oder YOptm verkleinern.
6	Beendet: Versuch erfolgreich, aber Optimierung wegen Sollwertüberschreitungsgefahr abgebrochen. (Wendepunkt noch nicht erreicht; Schätzung sicher).	
7	Abbruch: Stellgrößensprung zu klein, ΔY < 5%.	Ymax erhöhen oder YOptm auf einen kleineren Wert setzen.
8	Abbruch: Sollwertreserve zu klein oder Sollwertüberschreitung während PiR-Überwachung läuft.	Beruhigungsstellgröße YOptm verändern.

Der Reglertyp PIDMA weist folgende Optimierungsseite auf.

Fig.34 Optimierungsseite



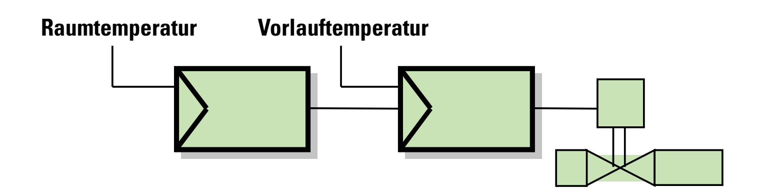
Zur Vorbereitung der Optimierung sind abhängig von Anlage- und Engineering Parameter einzustellen. Dies erfordert besondere Kenntnisse des verwendeten Funktionsbausteins und sollte daher vom Programmierer vorgenommen werden. Der Start der Optimierung erfolgt wie zuvor beschrieben.

Bedeutung der Optimierungsmeldungen ORes für Reglertyp PIDMA

ORes	Bedeutung / Fehlerursache	Lösungsmöglichkeit
0	Kein Versuch durchgeführt	
1	Xlimit zu klein	Sprungschwelle zu klein: Im Vergleich zum Prozessrauschen ist die Sprungschwelle zu klein. Starten Sie einen neuen Versuch mit einem größeren Stellimpuls.
2	DYopt gross	Stellimpuls zu groß: die Stellgröße würde bei Ausgabe der gewählten Impulshöhe die Stellgrenzen überschreiten. Es sollte ein neuer Versuch mit kleinerer Stellimpulshöhe gestartet oder zuvor die Stellgröße im Handbetrieb verringert werden.
3	Neu starten	Keine Ruhe. Der Autotuner hat erkannt, dass sich der Prozess wahrscheinlich nicht im Ruhezustand befindet. Bitte warten, bis der Ruhezustand erreicht ist. Wahlweise kann auch die Driftkompensation aktiviert oder der Stellimpuls erhöht werden. Anmerkung: Bei pulsweitenmodulierten (PWM) Regelausgängen (2- und 3-Punktregler) können selbst im Handbetrieb Schwingungen des Istwerts PV auftreten, wenn die entsprechende Zykluszeit t1 (t2) zu lang ist. In diesem Fall sind am Regler möglichst kurze Schaltzykluszeiten einzustellen.
4	DYopt klein	Stellimpuls zu klein: die Sprungantwort geht im Prozessrauschen unter. Es sollte ein neuer Versuch mit größerer Stellimpulshöhe gestartet oder das überlagerte Rauschen durch geeignete Maßnahmen verringert werden (z.B. Filter).
5	Kein Extremum	Max-Erkennung fehlgeschlagen: Nach Ausgabe des Stellimpulses wurde kein Maximum / Minimum im Istwertverlauf erkannt. Die Einstellungen für den Streckentyp (mit / ohne Ausgleich) sollte überprüft werden.
6	Stellgrenze	Stellgrenzen während Optimierung überschritten. Während des Versuchs hat die Stellgröße MV die Stellgrenzen überschritten. Der Versuch sollte mit einem kleineren Stellimpuls oder verringerter Stellgröße im Handbetrieb wiederholt werden.
7	Reglertyp	Für die angegebene Kombination P/I/D kann kein Optimierungsergebnis gefunden werden
8	Monotonie	Prozess nicht monoton: der Prozess zeigt ein starkes Allpassverhalten (vorübergehend gegenläu- figes Verhalten des Istwertes) oder es trat eine erhebliche Störung während des Versuchs auf.
9	Schätzfehler	Extrapolation fehlgeschlagen: nach Ende des Stellimpulses wurde kein Abfallen des Istwertes erkannt, evtl. durch zu starkes Prozessrauschen. Stellimpuls erhöhen oder Rauschen dämpfen.
10	Kein Ergebnis	Ergebnis unbrauchbar: zu starkes Prozessrauschen, oder die ermittelten Regelparameter stimmen nicht mit der Beschreibung einer Strecke mit Totzeit überein. Neuen Versuch mit größerem Stellimpuls starten oder vorhandenes Rauschen dämpfen.
11	Man. Abbruch	Durch „*STOP*“ wurde der Optimierungsversuch vom Bediener abgebrochen.
12	Richtung	Falsche Wirkungsrichtung: die erwartete Wirkungsrichtung der Sprungantwort läuft entgegengesetzt zur Stellgröße. Die Ursache kann in der falschen Einstellung der Wirkungsrichtung oder in z.B. invertierenden Stelleinrichtungen liegen. Wirkungsrichtung des Reglers ändern.

I-10.7 Kaskadenregler

Eine Regelkaskade wirkt mit zwei gekoppelten Reglern auf ein gemeinsames Stellglied. Es wird je ein Istwert für den Führungsregler und für den Folgeregler benötigt.



Der Sollwert des Folgereglers wird über den externen Sollwert vom Führungsregler vorgegeben.

Die Kaskade kann in folgenden Betriebszuständen bedient werden :

Automatik – Betrieb

In einer Kaskade befinden sich Führungsregler (Master) und Folgeregler (Slave) im Automatikzustand.

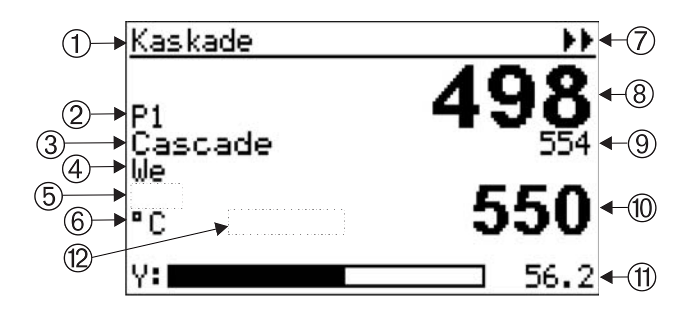
Die Führungsgrößen (Sollwert und Istwert) des Master–Reglers sind die im Prozess relevanten Größen.
Der Sollwert des Masters ist verstellbar.
Der Istwert ⑨ des Slave-Reglers wird zusätzlich angezeigt.



Es wird "**Cascade**" angezeigt.

① Titel der Bedienseite
② Parametersatzauswahl falls verfügbar
③ Umschaltfeld Kaskadenmodus (offen/geschlossen)
④ Sollwertquelle des Masters (W_{int}, W_{ext}, W_2)
⑤ Anzeigefeld für den Handmodus (sonst leer)
⑥ physikalische Einheit (Master oder Slave)
⑦ Einstieg in die Selbstoptimierung
⑧ Istwert des Masters
⑨ Istwert des Slaves
⑩ Sollwert (in Auto vom Master, bei offener Kaskade vom Slave)
⑪ Bargraf und Anzeige (Y vom Slave oder X/XW vom Master)
⑫ Anzeige der Slaveanwahl bei offener Kaskade (sonst leer)

Fig. 35 Umschaltung für Sollwert und Verstellung des Sollwertes (Master)



Kaskade geöffnet

Zum Öffnen der Kaskade und Regelung mit dem Slaveregler (siehe Hinweistext “Slave” der Bedienseite) wird das Umschaltfeld ③ auf “Casc- Open”geschaltet.



Es wird "**Casc-open**" angezeigt

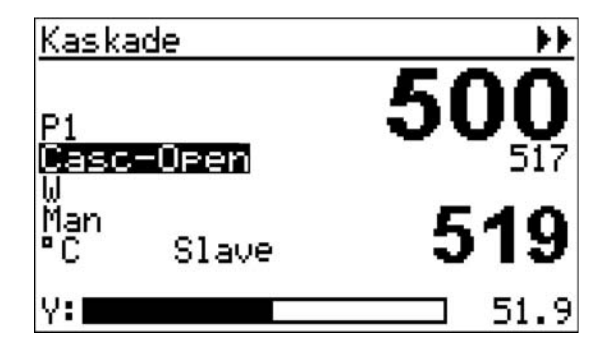
Der angezeigte Sollwert ist nun Sollwert vom Slave.

Der Sollwert des Slave Reglers wird nun zur prozessbestimmenden Größe und kann verstellt werden.

Der Istwert des führenden Regelkreises wird nicht mehr geregelt sondern durch den Folgekreis gestellt. Die Umschaltung zwischen Bedienung des Sollwertes von Master oder Slave ist jederzeit möglich.

Im Kaskadenbetrieb werden in den Feldern Sollwert, Sollwertquelle, phys. Einheit und X/XW-Bargraf die Informationen des Masters angezeigt. Bei offener Kaskade (Anzeige "Slave") werden dort die Informationen zum Slave angezeigt.

Fig.36 Kaskadenregler bei geöffneter Kaskade



Handbetrieb

Die Umschaltung in den Handbetrieb wird über die -Taste vorgenommen (Anzeige in Feld⑤). Der Kaskadenzustand (offen/geschlossen) bleibt davon unbeeinflußt.

Im Handbetrieb wird der Prozess mit der Stellgröße des Slave - Reglers direkt beeinflusst.



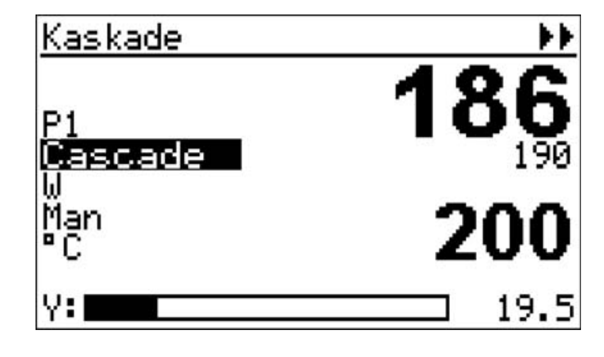
Es wird "**Man**" angezeigt.

Optimierung der Kaskade
In einer Kaskade muss zunächst der Slave-Regler und anschließend der Master optimiert werden.

Der Selbstoptimierungseinstieg der Kaskadenbedienseite ▶▶ bezieht sich immer auf den Slave!

Zur Optimierung des Masters wird dieser über das Bedienmenü gezielt angewählt! Dazu muss die Projektbeschreibung herangezogen werden.

Fig.37 Kaskadenregler im Handbetrieb



I-11 Wartung, Test, Fehlersuche

I-11.1 Reinigung

Gehäuse und Front können mit einem trockenen, fusselfreien Tuch gereinigt werden.



Kein Einsatz von Lösungs- oder Reinigungsmitteln!

I-11.2 Verhalten bei Störungen

Das Gerät ist wartungsfrei. Im Falle einer Störung sind folgende Punkte zu prüfen.

- Befindet sich das Gerät im Online-Betrieb ?
- Ist die Hilfsenergie korrekt angeschlossen? Liegen Spannung und Frequenz innerhalb der zulässigen Toleranzen?
- Sind alle Anschlüsse korrekt ausgeführt ?
- Arbeiten die Sensoren und Stellglieder einwandfrei?
- Ist das verwendete Engineering in Ordnung?
- Ist das Gerät für die benötigte Wirkungsweise konfiguriert?
- Erzeugen die eingestellten Parameter die erforderliche Wirkung?
- Sind die E/A-Erweiterungsmodule richtig gesteckt und in die Kontaktsockel eingerastet (Modulare Option C)?
- Ist ein Abschlusswiderstand aktiviert (kann abhängig von der Position des Gerätes in der Bus-Topologie bei CA - Nopen und PROFIBUS DP erforderlich sein)?
- Wurden die vorgeschriebenen EMV-Maßnahmen durchgeführt (abgeschirmte Leitungen, Erdungen, Schutzbe - schaltungen, etc.)?
- Zeigt die Diagnoseseite des Testengineerings einen Fehler an?

Arbeitet das Gerät nach diesen Prüfungen immer noch nicht einwandfrei, so ist es außer Betrieb zu nehmen und auszutauschen. Ein defektes Gerät kann zwecks Reparatur an den Lieferanten gesandt werden.

I-11.3 Ausserbetriebnahme



Die Hilfsenergie ist allpolig abzuschalten, und das Gerät ist gegen unbeabsichtigten Betrieb zu sichern. Da das Gerät meist mit anderen Einrichtungen zusammengeschaltet ist, sind vor dem Abschalten die Aus - wirkungen zu bedenken und entsprechende Vorkehrungen gegen das Entstehen ungewollter Betriebszu - stände zu treffen!

I-11.4 Test-Engineering als Basisausstattung

Ohne Einstellung (Engineering) enthält der KS98-1 ein Test-Engineering ***IO-test.edg,*** das die Überprüfung der möglichen Ein- und Ausgänge des erweiterten Grundgerätes (Standard + Option B + Option C) gewährleistet.

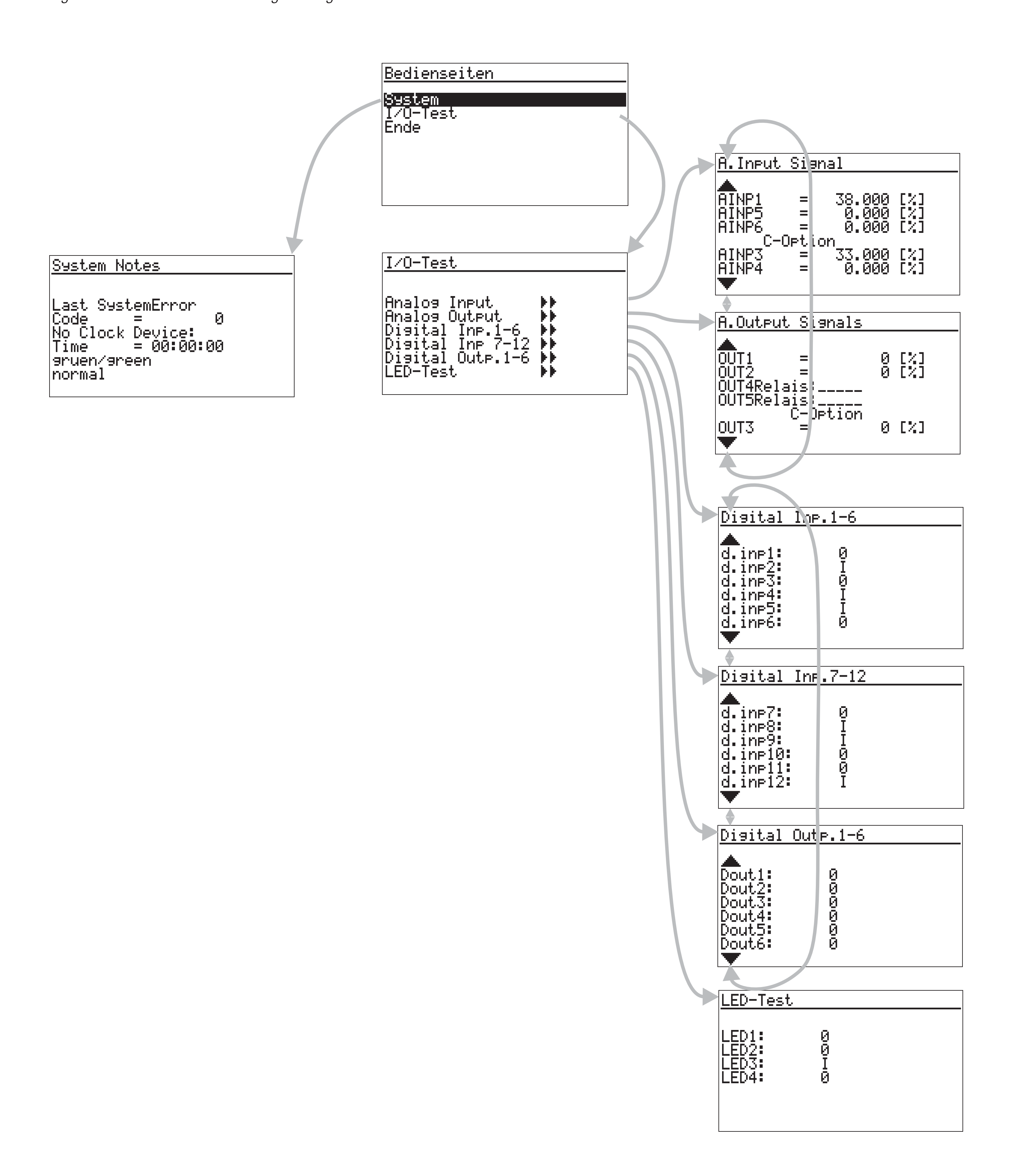
!



Ist der KS98-1 mit einem kundenspezifischen Engineering versehen, so gilt dessen Beschreibung.

Eine Diagnoseseite zeigt *Systemfehler* an, falls es zu Aufstartproblemen kommt. Die Verfügbarkeit der Echtzeituhr wird ebenfalls angezeigt. Die Displayfarbe kann hier grün/rot und normal/invers geschaltet werden.

Fig. 38 Menüstruktur des Testengineerings



I-11.5 I/O-Test

Art und Mess-/Signalbereich der Ein- und Ausgänge sind konfigurierbar.

Dazu ist das Gerät nach dem Aufstarten zunächst auf OFFLINE zu schalten (→ Seite 36) . Alle Ein- und Ausgänge sind auf 0 .. 20mA und 0-100% Wertebereich voreingestellt.

Vor der Inbetriebnahme müssen die anzuschließenden Eingänge und Ausgänge über das Hauptmenü “Konfiguration” entsprechend der gewünschten Sensorart eingestellt werden.



Nach dem Einstellen des richtigen Typs muss wieder auf ONLINE zurückgestellt werden!

Der KS98-1 ist dann betriebsbereit für den ersten Ein-/Ausgangs-Test.

Mögliche Einstellungen:

- AINP1: Thermoelement-Typen; Pt100; 2*Pt100; 0/4 .. 20mA; 0/2 .. 10V; Ferngeber 500Ω; Widerstand 500Ω, 250Ω
- AINP3 (Option C): 0/4 .. 20mA
- AINP4 (Option C): 0/4 .. 20mA
- AINP5 : 0/4 .. 20mA
- AINP6 : 0/4 .. 20mA
- OUT1 : 0/4 .. 20mA oder Relais
- OUT2 : 0/4 .. 20mA oder Relais
- OUT3 (Option C) : 0/4 .. 20mA
- OUT4 : Relais
- OUT5 : Relais

Je nach Geräteauswahl können die Ausgänge OUT1 und OUT2 Relais oder Strom-Ausgänge sein. Entsprechend müssen sie im Engineering digital oder analog angesteuert werden.

Da im “Test- Engineering” alle Ausgänge als analoge Ausgänge definiert wurden, muss zum Testen von Relaisausgängen ein Wert unter 50% (entspricht logisch “0”) und ein Wert über 50% (entspricht logisch “1”) eingestellt werden.

Die Ausgänge OUT4 und OUT5 sind immer Relais und werden daher in der zugehörigen Bedienseite digital angesteuert. (Verstellung von Werten → Navigation Seite 32).

Die Verstellung der Ausgabewerte sowie die Anwahl der einzelnen Seiten erfolgt wie dort beschrieben. Fortsetzungsseiten werden mit ▲▼ Tasten über die Menüzeilen (▲, ▼) angewählt und mit ⏎ aufgerufen.



Dieses Engineering ist nicht dazu geeignet eine Anlage zu steuern. Dazu ist ein kundenspezifisches Engineering notwendig (siehe Ausführungen, Abschnitt: Einstellung Seite 18).



Fehleinstellungen können zu Schäden am Gerät und an der Anlage führen!



II Engineering-Tool

II-1 Übersicht

Mit dem Engineering-Tool für KS 98-1 ist der Anwender in der Lage ein, speziell für seine Applikation zugeschnittenes Engineering zu erstellen. Das Engineering-Tool besteht im wesentlichen aus einem Funktionsblockeditor, angelehnt an den Standards der IEC 1131-3.

Das Engineering-Tool bietet folgende Funktionen:

- Per Menüauswahl werden Funktionen ausgewählt und in dem Bildschirmarbeitsbereich platziert.
- Grafisches Verbinden von Ausgängen mit Eingängen.
- Beim Verschieben von Funktionen werden die Verbindungen automatisch mitgezogen.
- Konfigurieren und parametrieren der Funktionen.
- Übertragen des Engineerings zum KS 98-1.
- Verwalten von Einstellungen.
- Archivierung verschiedener Engineerings auf Festplatte oder Diskette.

Die Koppelung des PCs mit dem Multifunktionsregler KS 98-1 erfolgt über ein Adapterkabel RS232/TTL, das gesondert erhältlich ist (Bestellnummer : 9407 998 00001).

II-1.1 Lieferumfang

Zum Lieferumfang des Engineering-Tools gehören folgende Komponenten:

- Eine CD für englische, französische und deutsche Ausführung.
- Dieses Handbuch
- Lizenzbedingungen
- Registrierung mit Lizenznummer

II-2 Installation

II-2.1 Hard- und Softwarevoraussetzungen

Um das Engineering-Tool benutzen zu können, sind folgende Systemvoraussetzungen erforderlich:

- IBM kompatibler PC, 486 oder höher
- mindestens 8 MB Arbeitsspeicher
- VGA-Karte und dazu passender Monitor (Bildschirmauflösung min. 800 * 600 Pixel)
- Festplatte mit mindestens 2,5 MB freiem Speicher
- Diskettenlaufwerk / CD Laufwerk (Disketten können von der CD erstellt werden)
- MS-Windows ab Version 3.1
  (getestet: Windows 3.1, Windows für Workgroups 3.11 und Windows 95)
- eine freie serielle Schnittstelle (COM1 - COM4)
- Maus erforderlich, Einstellung als Zweitastenmaus im Standardmodus für Rechtshänder

II-2.2 Installation der Software

Installieren von CD

Legen Sie die CD in das CD-Laufwerk und rufen Sie in den entsprechenden Verzeichnissen die zu installierende Software auf.

ET98 installieren: D:\install\ET98\cd\Setup.exe aufrufen.
ET98 plus installieren: D:\install\ET98plus\cd\Setup.exe aufrufen.
Update ET98 durchführen: D:\install\ET98plus.UPD\cd\Setup.exe aufrufen.
Upgrade ET98plus durchführen: D:\install\ET98plus.UPG\cd\Setup.exe aufrufen.

Installieren von Diskette

Erzeugen von Installationsdisketten.

Zum Lieferumfang der Software gehört eine CD, von der Installationsdisketten erzeugt werden können. Hierzu wird der Inhalt der entsprechenden CD-Verzeichnisse auf Disketten kopiert.

ET98 Disketten erstellen:
Den kompletten Inhalt von D:\install\ET98\disk1 bis ...\disk4 auf vier Disketten kopieren.

ET98plus Disketten erstellen:
Den kompletten Inhalt von D:\install\ET98plus\disk1 bis ...\disk6 auf sechs Disketten kopieren.

Update ET98 Diskette erstellen:
Den kompletten Inhalt von D:\install\ET98plus.UPD\disk1 auf Diskette kopieren.

Upgrade ET98plus Disketten erstellen:
Den kompletten Inhalt von D:\install\ET98plus.UPG\disk1 bis ...\disk6 auf sechs Disketten kopieren.

Installation:
Legen Sie die erste Diskette in das Diskettenlaufwerk. Wechseln Sie zum Programmanager und wählen Sie "Ausführen" im Menü "Datei". Geben Sie "A:SETUP" (bzw. "B:SETUP", wenn Sie das Laufwerk B: benutzen) ein und folgen Sie den Anweisungen auf dem Bildschirm. Abhängig von der zu installierenden Sprache werden evtl. nicht alle Disketten benötigt.

II-2.3 Lizenzierung

Während der Erstinstallation des Engineering-Tool erscheint eine Eingabemaske (→ Fig.:39), in der die mitgelieferte Lizenznummer eingegeben werden kann. Wird keine Lizenznummer eingegeben, startet das Engineering- Tool nur als Demoversion mit eingeschränkten Funktionen (Abspeichern und Übertragen eines Engineerings in den KS 98-1 ist in der Demoversion nicht möglich).

Die Lizenznummer befindet sich auf dem beiliegenden Registrierungsformular. Bewahren Sie das Registrierungsformular sorgfältig auf. Sie benötigen die Lizenznummer bei einer erneuten Installation und bei Inanspruchnahme des technischen Supports.

Bitte füllen Sie gleich das Registrierungsblatt aus und senden Sie es an die angegebene Adresse per Fax oder als Kopie per Post. Sie erhalten dann technischen Support und regelmäßige Informationen über Produkt-Updates.

Fig.: 39

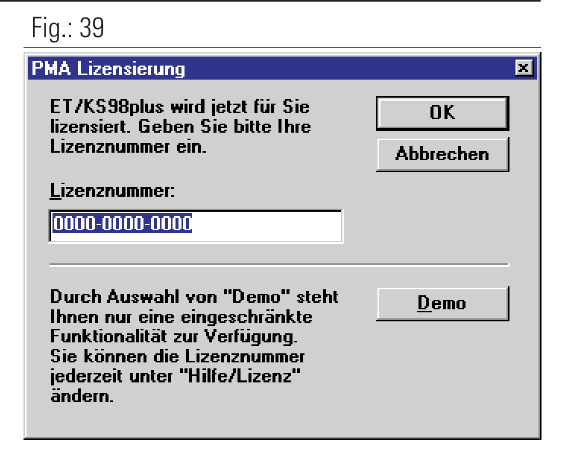
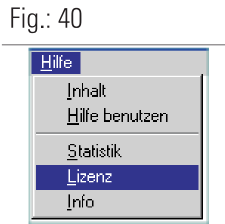


Fig.: 40



! Beachten Sie die PMA - Lizenzbedingungen für Software-Produkte.

Erfolgreiche Installationen können nur auf eine Harddisk ausgeführt werden, jedoch nicht auf ein Netzlaufwerk (nur auf Anfrage).

Updates

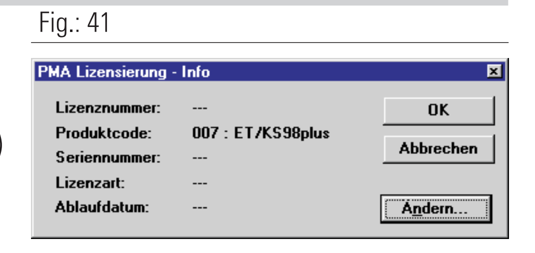
Die Lizenznummer ist innerhalb des Systems gespeichert und braucht bei einem Update nicht erneut eingegeben werden.

Ändern der Lizenznummer

Eine Änderung der Lizenznummer oder eine Lizenzierung einer Demoversion (Umwandlung in eine Vollversion) kann über die Menüleiste (→ Fig.:40) “Lizenz” vorgenommen werden.

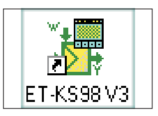
In dem nach Anklicken von Lizenz erscheinenden Fenster (→ Fig.: 41) wird über *Ändern* die Eingabemaske ‘PMA Lizenzierung’ (→ Fig.:39)aufgerufen. Hier kann jetzt die neue Lizenznummer eingegeben werden.

Fig.: 41



II-2.4 Start der Software

Der Start der Software “Engineering-Tool KS 98" erfolgt durch einen Doppelklick auf das vom Installationsprogramm erstellte Symbol in der Programmgruppe ”PMA Tools".



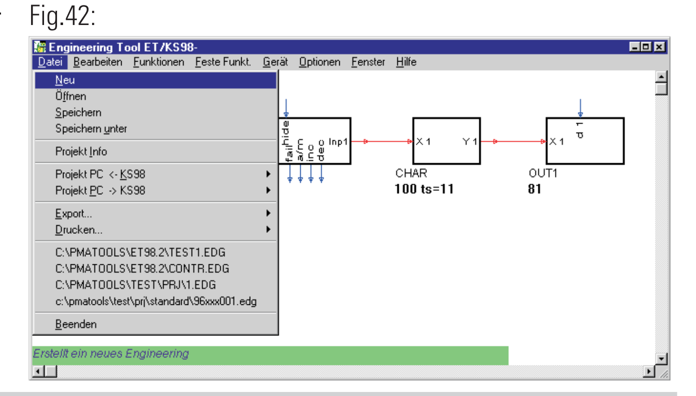
II-3 Menüreferenz zum Engineering-Tool

II-3.1 Das Menü ‘Datei’

Dieser Menüpunkt ermöglicht Ihnen die standardmäßigen Dateibearbeitungs- Funktionen, die auch von anderen Windows- Programmen bekannt sind (⟶ siehe Fig.42:).

Über dieses Menü kann z. B. das Programm beendet werden.

Fig.42:



Neu

Wählen Sie den Befehl “Neu...” im Datei-Menü, um ein leeres Engineering ohne Titel zu öffnen. Die Arbeitsbreite / -höhe sowie die Bildlaufleisten werden auf Standardwerte gesetzt. Das vorhandene Engineering wird aus dem Arbeitsspeicher entfernt.

Öffnen

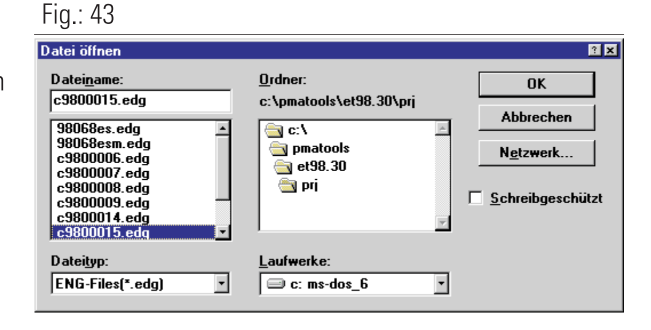
Mit Hilfe dieser Funktion werden bereits

erstellte Engineerings eingelesen. Nach Auswahl dieses Befehls erscheint eine Standard-Dialogbox (⟶ Fig.43:), in der das entsprechende Laufwerk, der Pfad und der gewünschte Dateiname ausgewählt wird.

Über die Dropdown-Liste ”Dateiformat” kann eingestellt werden, welche Art von Dateien in der Dateiliste erscheinen.

Nach Bestätigung mit OK wird die Datei schreibgeschützt geladen.

Fig.: 43



Mit diesem Befehl lässt sich ein gespeichertes Engineering zur Bearbeitung laden. Wird schreibgeschützt angewählt, wird bei Speichern immer ein neuer Name verlangt (Speichern unter).

Speichern

Über diese Funktion wird ein von Ihnen erstelltes Engineering als Datei gesichert. Die Speicherung erfolgt auf den beim Einlesen benutzten Dateinamen. Ist kein Name vorhanden (neues Engineering) wählen Sie den gewünschten Pfad, geben einen gültigen Namen ein (bei Weglassen der Dateierweiterung wird automatisch die Standard-Erweiterung .EDG verwendet) und bestätigen mit OK. Falls bereits eine Datei mit dem gleichen Namen existiert, werden Sie durch eine Meldung darauf aufmerksam gemacht. Bei wiederholtem Speichern dieser Datei während eines Arbeitsvorganges genügt eine erneute Anwahl dieses Menüpunktes, wobei der Name nicht nochmals abgefragt wird.

Speichern unter

Hier haben Sie die Möglichkeit, ein bereits geladenes Projekt unter einem anderen Namen abzuspeichern. Dazu tragen Sie in das dafür vorgesehene Feld einen neuen Namen ein. Wenn Sie die Dateierweiterung weglassen, wird die Datei automatisch mit der Erweiterung .EDG abgespeichert.

Projekt-Info

Nach Ausführung dieses Befehls erscheint eine Eingabemaske, in die Sie allgemeine Angaben zum Projekt eintragen können. Änderungsdatum und Bedienversion werden automatisch eingetragen.

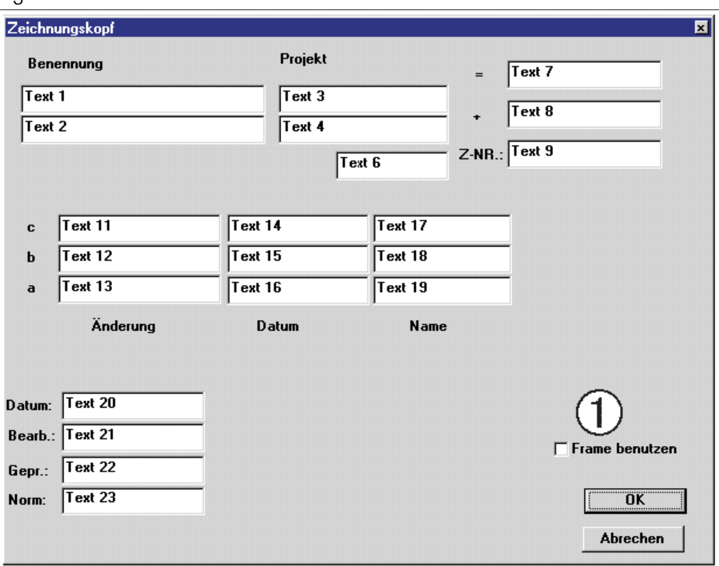
Folgende Teile der Projektinfo werden im KS 98-1 abgelegt:
Die erste Zeile '*Projektname*' (max. 45 Zeichen frei editierbar), das Änderungsdatum, und die Bedienversion

Fig. 44



Nach Betätigen des Schalters Zeichnungskopf wird ein Fenster zur Eingabe von Texten für den Zeichnungskopf geöffnet (→ Fig.:45).

Fig.: 45



Damit der Ausdruck mit Zeichnungskopf erfolgt, ist das Feld 'Frame benutzen' anzukreuzen (→ siehe ① Fig.:45).

Fig.: 46 Zeichnungskopf

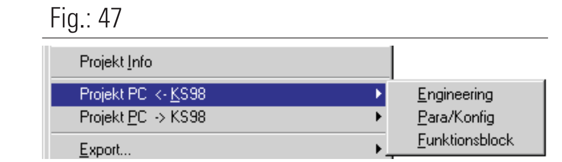
c	Text 11	Text 14	Text 17	Datum:	Text 20		PMA Prozeß- und Maschinen-Automation GmbH PMA	Benennung: Text 1	Projekt: Text 3		=	Text 7
b	Text 12	Text 15	Text 18	Bearb.:	Text 21				Text 4		+	Text 8
a	Text 13	Text 16	Text 19	Gepr.:	Text 22		Miramstraße 87 34123 Kassel	Text 2			Z-Nr.:	Text 9
	Änderung	Datum	Name	Norm:	Text 23					Text 6	Bl/Sh:	

(Zeichnungskopf bearbeiten: → siehe auch Seite 58 "Grafikausdruck mit Zeichnungskopf")

Projekt PC ← KS 98-1

Nach Aufruf dieses Menüpunktes erscheint eine zusätzliche Auswahl (→ Fig.:).

Fig.: 47



Engineering

Einlesen des kompletten Engineerings .

Para/Konfig

Einlesen der Konfigurations- und Parameterdaten. Um ein fehlerfreies Einlesen der Daten zu gewährleisten, muss das Engineering im Gerät und im Engineering-Tool übereinstimmen.

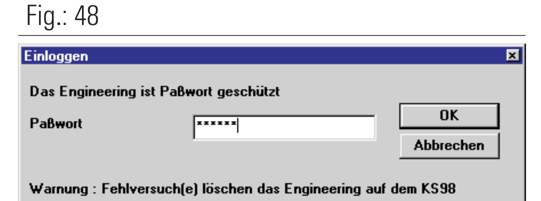
Funktionsblock

Einlesen der Konfigurations- und Parameterdaten eines im Engineering markierten Funktionsblockes.
Ist ein Engineering mit einem Passwort geschützt, erscheint die Dialogbox "Einloggen" (siehe Fig.: 48). Hier werden Sie aufgefordert das Passwort für das bestehende Engineering einzugeben.



Überschreiten von "Anzahl der erlaubten Fehlversuche" (siehe Seite 57 Fig.: 54) löscht das Engineering in der Multifunktionseinheit.
Wird die Anzahl auf 0 gesetzt, gibt es keine Begrenzung der Versuche und damit wird das Engineering auch nicht gelöscht.

Fig.: 48



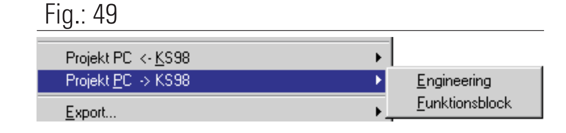
Projekt PC → KS 98-1

Nach Aufruf dieses Menüpunktes erscheint eine zusätzliche Auswahl (→ Fig.: 49).

Engineering

Nach Auswahl dieses Menüpunktes erscheint eine Dialogbox (→ Fig.: 50).

Fig.: 49



Bei Betätigen des OK-Buttons wird das aktuelle Engineering nicht passwortgeschützt in den KS 98-1 übertragen.
Das bisherige Projekt im Gerät wird dabei überschrieben.
In den folgenden Abbildungen sehen Sie mögliche Meldungen (siehe Fig.: 51, 52 und 53).

Fig.: 50

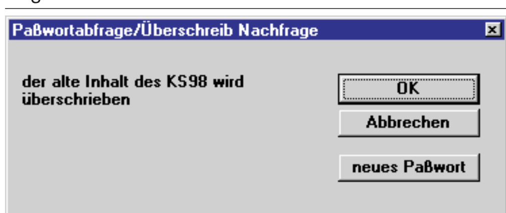


Fig.: 51

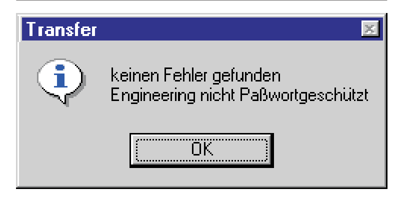
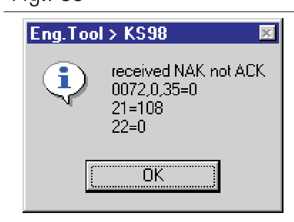


Fig.: 52



Fig.: 53



Wird in der Dialogbox der Button “neues Passwort” betätigt, öffnet sich der Passwort-Dialog (siehe Fig.: 54).

Hier wird das Passwort, der Passwort Modus und die Anzahl der erlaubten Fehlversuche eingegeben.

0 bei "Anzahl Fehlversuche" eingegeben, verhindert das Löschen des Engineerings bei Überschreitung

Fig.: 54

Paßwort
Paßwort ****** OK
Bestätigung ****** Abbrechen
Paßwort Modus Code 0..3 0 | Struktur
Anzahl der erlaubten Fehlversuche 9
0 | Struktur
1 | +Konfiguration
2 | +Parameter
3 | +Betriebsdaten

Bei Betätigen des OK-Button wird das aktuelle Engineering passwortgeschützt in den KS 98-1 übertragen. Das bisherige Projekt im Gerät wird dabei überschrieben. In den Abbildungen 51 … 53 sehen Sie mögliche Meldungen.

Die in Fig.: 53 dargestellte Meldung zeigt einen Fehler in den übertragenen Daten an und dient bei technischen Rückfragen zur Fehlerlokalisierung. Der Passwort Modus bestimmt die Zugriffsmöglichkeit auf die Daten des KS 98-1 über die Schnittstelle.

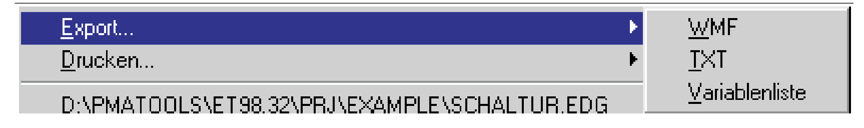
Die höherwertige Auswahl schließt die jeweils niedrigeren Zugriffsebenen ein.

Projekt PC ⟶ KS98-1 ⟶ Funktionsblock
Übertragen der Konfigurations- und Parameterdaten eines im Engineering markierten Funktionsblockes.

Export

Nach Aufruf dieses Befehls muss festgelegt werden, ob die Parameter und Konfigurationsdaten der einzelnen Funktionsblöcke (Textdatei ⟶ siehe Fig.: 57), das grafische Engineering (Grafik im .wmf-Format) oder die Variablenliste exportiert werden soll.

Fig.: 55



Drucken

Fig.: 56



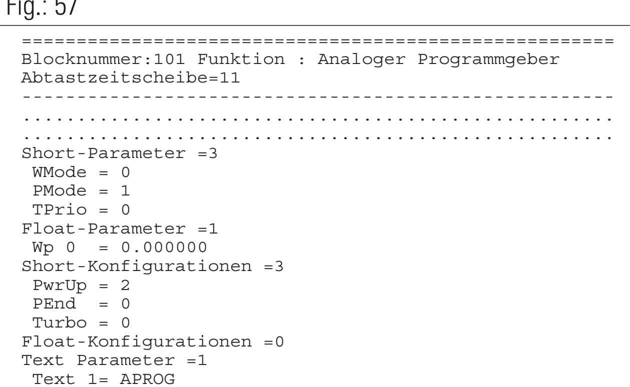
Nach Aufruf dieses Menüpunktes erscheint eine zusätzliche Auswahl (⟶ Fig.: 56).

Grafik
Ausdruck des Engineerings

Textausgabe
Ausdruck von Parameter- und Konfigurationsdaten der einzelnen Funktionsblöcke (Textausgabe ⟶ siehe Fig.: 57)

Anschlussplan
Ausdruck des Anschlussplans(Anschlussplan ⟶ siehe Seite 67)

Fig.: 57



```
======================================================
Blocknummer:101 Funktion : Analoger Programmgeber
Abtastzeitscheibe=11
------------------------------------------------------
......................................................
......................................................
Short-Parameter =3
 WMode = 0
 PMode = 1
 TPrio = 0
Float-Parameter =1
 Wp 0  = 0.000000
Short-Konfigurationen =3
 PwrUp = 2
 PEnd  = 0
 Turbo = 0
Float-Konfigurationen =0
Text Parameter =1
 Text 1= APROG
```

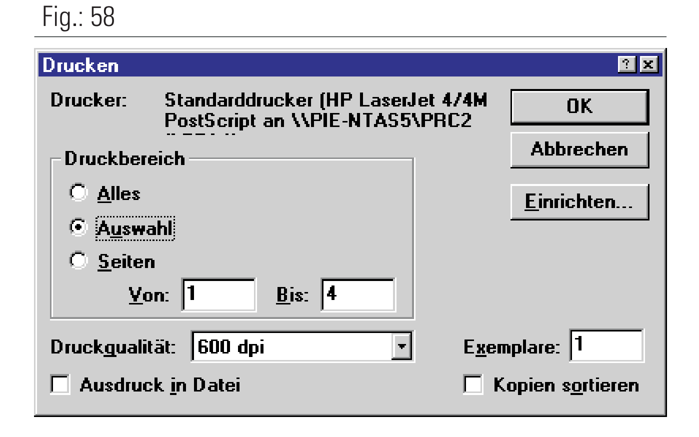
Anschließend erscheint die Standardmaske zur Einstellung von Druckerfunktionen unter Windows. Die Einstellungsmöglichkeiten werden in der Windows-Dokumentation ausführlich beschrieben. Die Daten des aktuellen Projektes werden in einem Standardformular auf dem angeschlossenen Drucker ausgegeben. Dabei wird der aktuelle, unter Windows eingestellte Standarddrucker mit der Standardschrift verwendet (MS Sans Serif 2,8mm).

Ausdruck eines Teilbereichs
Um Teilbereiche eines Engineerings zu drucken, muss der zu druckende Teil im Übersichtsmodus markiert werden. In der Standard Druckermaske (siehe Fig.: 58) muss dann “Markierung” (bei Windows 95 “Auswahl”) angeklickt werden, bevor der Druck gestartet wird. Dies ist nur bei Grafikausdruck möglich. Der Ausdruck eines Teilbereichs mit Zeichnungskopf ist nicht möglich.

Grafikausdruck mit Zeichnungskopf
Der Grafikausdruck kann alternativ mit oder ohne Zeichnungskopf erfolgen. Standardmäßig wird ohne Zeichnungskopf gedruckt. Die Wahl erfolgt in der Eingabemaske ‘Zeichnungskopf’ (→ S. 55 Fig.: 45)

Im Zeichnungskopf können zusätzliche Informationen wie Ersteller, Datum, Revisionsstand etc. eingegeben werden. Links neben dem PMA-Logo ist ein freies Feld für ein kundenspezifisches Firmenlogo. Das PMA-Logo kann entfernt oder ebenfalls durch ein kundenspezifisches Logo ersetzt werden.

Fig.: 58



Der Zeichnungskopf liegt im .wmf-Format vor (unter ...\PMATools\Et98.xxx\Framexd.wmf) und kann mit üblichen Zeichenprogrammen (z.B. CorelDraw) bearbeitet werden. Felder und Rahmen sollten jedoch nicht verändert werden, da sonst die Position der im Engineering Tool eingegebenen Texte nicht mehr an der richtigen Stelle liegt.

Seitenraster in der Engineering-Übersicht

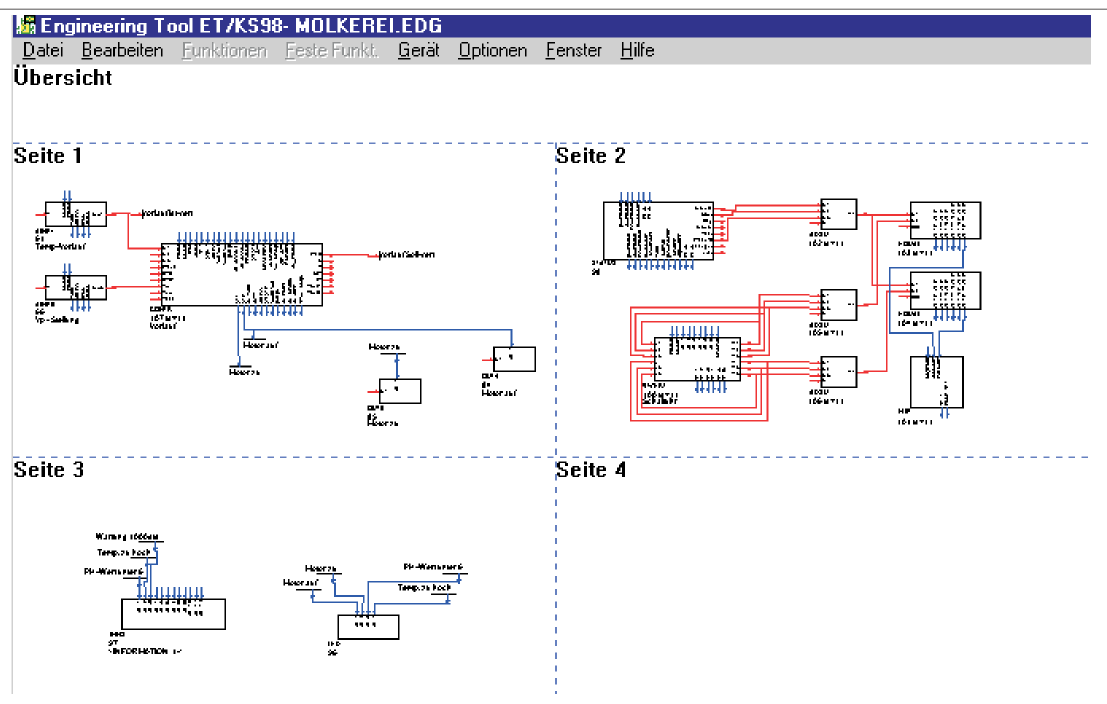
Ein Engineering kann entweder komplett auf nur einer Seite oder als markierter Ausschnitt ausgedruckt werden. Durch Mausklick (linke Taste) auf eine beliebige Stelle des Engineerings bei gleichzeitig gedrückter -Taste entsteht in der Übersichtsdarstellung ein Seitenraster, in dem das Engineering angeordnet und ausgedruckt werden kann (⟶ Fig.:59).

Die Seiten werden im Ausdruck zeilenweise von links nach rechts und von oben nach unten nummeriert und können mit oder ohne Zeichnungskopf ausgedruckt werden. Der seitenweise Ausdruck wird in der Standard- Druckermaske (siehe Fig.: 58) durch Anklicken von 'Seiten' vorbereitet.

-Taste + Mausklick in die obere Ecke der Übersicht entfernt das Raster wieder.

In der Normalansicht sind die Blattgrenzen als gestrichelte Linien sichtbar.

Fig.: 59 Einrichten eines Seitenrasters



C:\PMATOOLS\ET98.20\PRJ\xx.edg (letzten 4 Projekte)

Es werden die 4 zuletzt bearbeiteten bzw. abgespeicherten Projekte angezeigt. Nach Anklicken eines Projektes wird es geladen.

Beenden

Mit Hilfe dieses Befehls beenden Sie die Arbeit mit dem Engineering-Tool. Daneben haben Sie, wie in jedem Windows gestützten Programm, die Möglichkeit, das Programm über das Systemmenüfeld zu beenden. Dazu wählen Sie entsprechend die Option "Schließen". Vor dem Beenden werden Sie ggf. gefragt, ob Sie die Veränderungen an dem zuletzt bearbeiteten Projekt abspeichern wollen. Wenn Sie hier verneinen, werden die Änderungen verworfen, andernfalls übernommen. Durch Auswahl von "Abbrechen" oder mit der -Taste kann die Dialogbox wieder verlassen und zum aktuellen Projekt zurückgekehrt werden.

II-3.2 Das Menü 'Bearbeiten'

Timing

Der Menübefehl Timing hat zwei unterschiedliche Reaktionen zur Folge:

- in der Übersicht ruft er eine Bearbeitungssimulation auf, die anzeigt, in welcher Reihenfolge die Funktionsblöcke gerechnet werden. Die Reihenfolge wird entweder automatisch dargestellt oder vom Anwender durch die Tasten v (= vorwärts) und r (= rückwärts) einzeln gesteuert.
- in der Normalansicht ruft er einen Dialog auf, in dem der Berechnungszyklus der Funktionsblöcke konfiguriert wird. Das Engineering-Tool weist den neu platzierten Funktionsblöcken standardmäßig einen Berechnungszyklus von 100 ms zu. Im Dialog der Normalansicht kann für jeden Funktionsblock eine individuelle Abtast- oder Wiederholrate von 100, 200, 400 oder 800 ms festgelegt werden.

Darstellung des Zeitverhaltens in der Dialogbox:
In der untersten Zeile sind symbolisch 8 Zeitscheiben dargestellt, in denen 4 Teilsegmente die vier Stufen (100, 200, 400 oder 800 ms) symbolisieren. Im oberen Dialogbereich liegen diesen Rechenzyklusstufen zugeordnet Schaltflächen in vier Ebenen. Diese symbolisieren Fächer in denen sich die einzelnen Funktionsblöcke befinden.

Fig.: 60

Wählt man mit der Maus das Fach der obersten Ebene an, so erscheint in der untersten Zeile ein Kreuz in jeder 100ms-Zeitscheibe im ersten Segment (1. Ebene).

Wählt man mit der Maus ein Fach der zweiten Ebene an, so erscheint in der untersten Zeile ein Kreuz in jeder zweiten 100ms-Zeitscheibe im zweiten Segment (2. Ebene).

Beim zweiten Fach der zweiten Ebene erscheint das Kreuz ebenfalls in jeder 2. Zeitscheibe, aber versetzt zu den Kreuzen des ersten Faches der zweiten Ebene.

Die Funktionsblöcke dieser beiden Fächer werden versetzt zu einander alle 200ms berechnet. Damit wird eine Halbierung der Rechenleistung pro Block erreicht, wenn der Rechenzeitbedarf gleichmäßig auf beide Fächer der zweiten Ebene verteilt wurde.

Dieses Prinzip setzt sich bis in die 4.Ebene fort. Der Rechenzeitbedarf wird unter jedem Fach und in der unteren Zeile als Summe pro Zeitscheibe angezeigt

Die Summe der Rechenzeiten aller Funktionsblöcke darf pro Zeitscheibe 100% nicht überschreiten. Überschreitet die Rechenzeit einer Zeitscheibe 100%, so wird dies im Timing Dialog durch einen Farbumschlag (rot) dargestellt (siehe Fig.61).

Fig.: 61

In diesem Fall muss die Aufteilung der Funktionsblöcke geändert werden.

Ist ein Fach angewählt, werden in der linken Box alle dem Fach zugeordneten Funktionsblöcke dargestellt. Die Reihenfolge in der Liste entspricht dabei der zeitlichen

Abfolge der Berechnung (in Reihenfolge der Blocknummer).

Sind ein oder mehrere Funktionsblöcke selektiert, werden sie durch einen Klick der Maustaste auf das Ziel-Fach verschoben. Erfolgt der Klick außerhalb einer Zeitzuordnung, wird der Funktionsblock aus seiner Zeitgruppe entfernt und er scheint in der rechten Listbox. In diesem Zustand ist das Engineering nicht lauffähig. Alle Funktionsblöcke müssen zugeordnet sein.

Die Zeitscheibenzuordnung eines Funktionsblockes kann auch vom Parameter-Dialog aus erfolgen (→ Fig.: 62).

Parameter

Mit diesem Befehl kann der Parameter-Dialog einer angewählten Funktion aufgerufen werden (→ Fig.: 62).

Er hat die gleiche Funktion wie das Klicken mit der rechten Maustaste bei markierter Funktion.

Im Parameter-Dialog werden die Parameter- und Konfigurationsdaten der Funktionsblöcke eingestellt.

Bei Parameter- oder Konfigurationsdaten, bei denen sich aus einer Gruppe von Texten die gewünschte Einstellung auswählen lässt, wird in dem Augenblick, wo der Text verändert wird, ein zusätzlicher Dialog aufgerufen, in dem die möglichen Einstellungen über ein Dropdown Element angeboten werden ①. In einem Rahmen erscheint ein Hilfetext zu dem entsprechenden Parameter ③.

Fig.: 62

Außerdem kann die Blocknummer und gegebenenfalls die Zeitgruppenzugehörigkeit (Abtastzeitcode ②) verändert werden. Durch die Blocknummer wird die Reihenfolge der Bearbeitung innerhalb einer Zeitscheibe festgelegt. Die Blocknummer kann auf jeden für diese Funktion gültigen Wert geändert werden.

Normale Rechenfunktionen können auf die Blocknummern 100 bis 450 gesetzt werde. Wird die neue Blocknummer schon benutzt, werden alle anderen Funktionen jeweils eins nach oben verschoben, bis eine freie Blocknummer erreicht wird. Kann keine freie Blocknummer gefunden werden, wird die Blocknummernvergabe abgelehnt.

Löschen

Löscht die markierte Funktion bzw. Verbindung (-Taste)

Verdrahten / Platzieren

Schaltet zwischen dem Verdrahten und dem Platzieren-Modus um. Das Umschalten erfolgt auch bei einem Doppelklick der linken Maustaste.

Im Verdrahten-Modus können Verbindungen erzeugt, geändert und gelöscht werden.
Im Platzieren-Modus können Funktionen plaziert, verschoben und parametriert werden.

Standardverbindung

Wurde eine Verbindung manuell verändert, kann sie über diesen Befehl wieder automatisch errechnet werden.

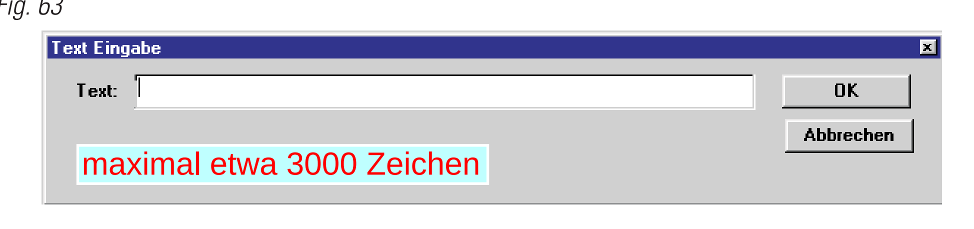
Übersicht (Taste ‘a’) / Normalansicht (Taste ‘a’)

Anzeige des gesamten Engineerings bzw. Umschalten in die Normalansicht (Verdrahtungsmodus). Wird in der Übersichtsdarstellung mit der rechten Maustaste auf eine Stelle geklickt, wechselt das Engineering-Tool in die Normalansicht an diese Position. Ein in der Übersicht markierter Bereich kann selektiv ausgedruckt werden (→ siehe Seite. 58).

Text hinzu

Wird dieser Befehl aufgerufen, erscheint ein Fenster, in das ein einzeiliger Textbaustein mit bis zu 78 Zeichen eingegeben werden kann (→ siehe Fig.: 63).

Fig. 63



Dieser Text dient zur stichwortartigen Erläuterung an beliebiger Stelle des Engineerings. Der Text kann wie alle anderen Blöcke verschoben oder gelöscht werden.

Reorg Block Nr

Durch nachträgliches Löschen von Funktionen entstehen "Löcher" in der Liste belegter Nummern. Mit dem Menüpunkt "Reorg Block Nr" wird eine Dialogbox geöffnet (siehe Fig.:66).

Nach bestätigen mit OK werden alle Block-Nummern zusammengeschoben und durchgehend nummeriert. Wird der default-Wert "0" des Parameters "Freie Blocknummern" verändert (z.B. =10), werden alle Blocknummern um die angegebene Zahl erhöht und freie Plätze eliminiert.

Fig.:66

Blocknummern reorganisieren

Freie Blocknummern 0 OK

Abbrechen

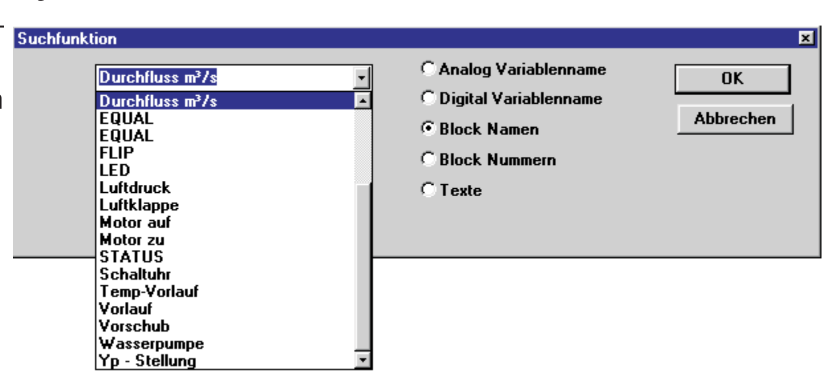
Suchen

Durch Anwählen dieses Menüpunktes wird das Fenster "Suchfunktion" geöffnet (⟶ Fig.: 64).

Es kann in den verschiedenen Gruppen nach vorhandenen Elementen gesucht werden.

Die möglichen Kandidaten werden in einer Listbox zur Auswahl angezeigt. Bei erfolgreicher Suche wird die entsprechende Stelle des Engineerings am Bildschirm dargestellt und das gefundene Element invers angezeigt. In Fig.: 64 sind Beispielhaft die Block Namen dargestellt.

Fig.:64



Arbeitsfläche größer

Bei einem sehr großen Engineering kann es notwendig sein, die Arbeitsfläche zu vergrößern.

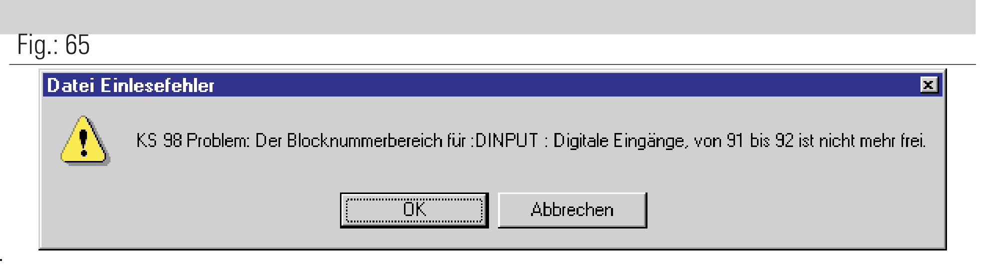
Verschieben

Verschiebt das gesamte Engineering horizontal und vertikal.

Der x-Wert verschiebt horizontal, der y-Wert vertikal. Negative Werte verschieben nach links bzw. nach oben. Ein Wert von 100 verschiebt etwa um die Größe eines kleinen Funktionsblockes.

Einfügen

Fig.: 65



Mit diesem Befehl lassen sich gesicherte Engineerings, inklusiv aller eingestellten Parameter zu dem momentan geladenen hinzufügen. Sind im aktuellen Engineering keine Blocknummernbereiche für bestimmte Funktionen mehr frei, erscheint eine Fehlermeldung (⟶ siehe Fig.: 65)

Durch das Absichern einzelner wiederkehrender Teile lassen sich diese schnell zu neuen Engineerings zusammenfügen (z.B. Programmgeber, parametrierte Regler, usw.)

Rückgängig (Strg + Z)

Mit diesem Befehl lässt sich die letzte Aktion rückgängig machen.

II-3.3 Das Menü 'Funktionen'

Über das Menü 'Funktionen' können alle Softwarefunktionen des KS 98-1 mit variabler Blocknummer angewählt werden.

Nach Anklicken von 'Funktionen' erscheint eine Liste der in Gruppen zusammengefaßten Funktionen.

Wird eine Funktionsgruppe angeklickt (z.B. Skalieren und Rechnen 2) erscheinen die zu dieser Gruppe gehörenden Softwarefunktionen als Blockschaltbilder (→ Fig.: 67).

Durch Anklicken eines Blockschaltbildes wird diese Funktion angewählt.

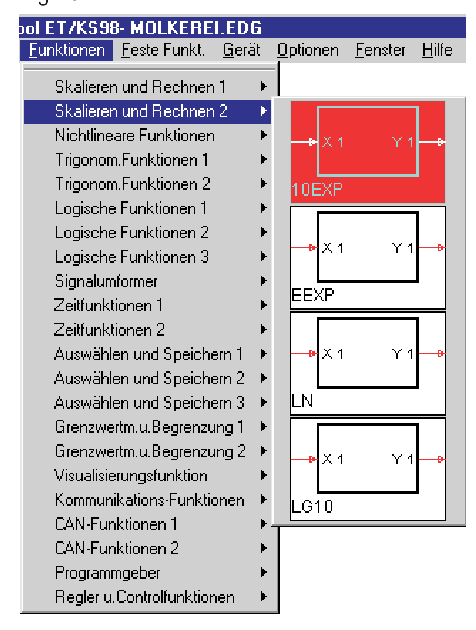
Die angewählte Funktion wird im linken unteren Statusfeld angezeigt und bleibt so lange angewählt bis sie durch eine andere Funktion ersetzt wird.

Die Selektion einer im Engineering vorhandener Funktion wählt diese Funktion zum Platzieren aus.

Durch Betätigen der rechten Maustaste wird die angewählte Funktion an der Mauszeigerposition plaziert.

Weitere Funktionen können unter dem Menü 'Feste Funktionen' angewählt werden.

Fig.: 67



II-3.4 Das Menü 'Feste Funktionen'

Über das Menü 'Feste Funktionen' können alle Softwarefunktionen des KS 98-1 mit fester Blocknummer angewählt werden.

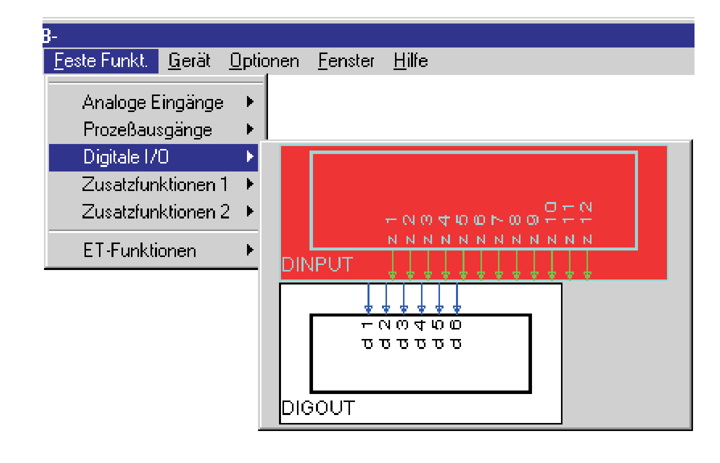
Nach Anklicken von 'Feste Funktionen' erscheint eine Liste der in Gruppen zusammengefaßten Funktionen.

Wird eine Funktionsgruppe angeklickt (z.B. Digitale I/O) erscheinen die zu dieser Gruppe gehörenden Softwarefunktionen als Blockschaltbilder (→ Fig.: 68).

Durch Anklicken eines Blockschaltbildes wird diese Funktion angewählt.

Die angewählte Funktion wird im linken unteren Statusfeld angezeigt und bleibt so lange angewählt bis sie durch eine andere Funktion ersetzt wird.

Fig.: 68



Durch Betätigen der rechten Maustaste wird die angewählte Funktion an der Mauszeigerposition plaziert. Feste Funktionen können jeweils nur einmal ausgewählt werden. Dies sind z.B. Funktionen für Ein- und Ausgänge oder die Statusfunktion. Alle diese Funktionen werden automatisch im Blocknummernbereich unter 100 einsortiert.

(ET-Funktionen → Online-Betrieb Seite 71)

II-3.5 Das Menü ‘Gerät’

Geräteauswahl

Der Befehl wird benutzt, um die Gerätevariante des Industriereglers KS 98-1 auswählen zu können. Die nach Ausführung des Befehls erscheinende Maske wird in Fig.: 69 dargestellt.

Über die Dropdown-Elemente kann die Geräteauswahl vorgenommen werden.

EDG
Gerät Optionen Fenster
Geräteauswahl
Geräteparameter
CANparameter
Paßwort F2

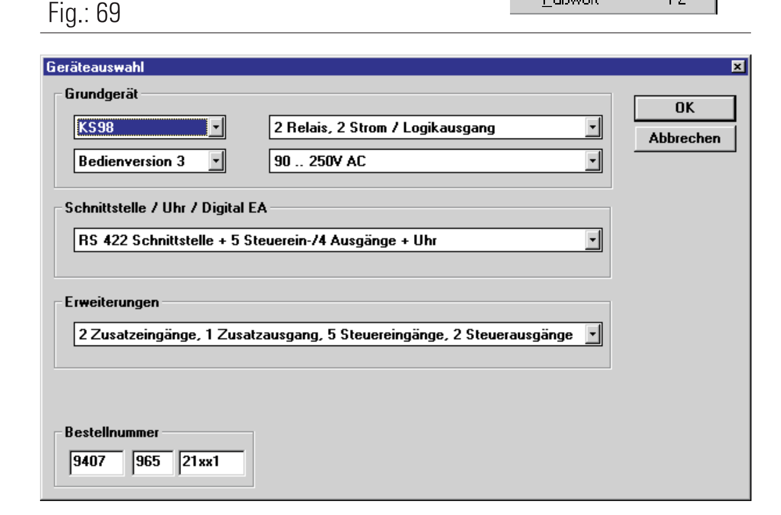
Die sich aus der jeweiligen Geräteauswahl ergebende Bestellnummer erscheint unten links.

Auch der umgekehrte Weg (Eingabe der Bestellnummer → Anzeige des Gerätetyps) ist möglich.

Um die gewählte Einstellung zu übernehmen, muss die Auswahl durch Drücken von "OK" bestätigt werden.

Eine Betätigung der Schaltfläche "Abbrechen" verwirft die aktuelle Auswahl.

Fig.: 69



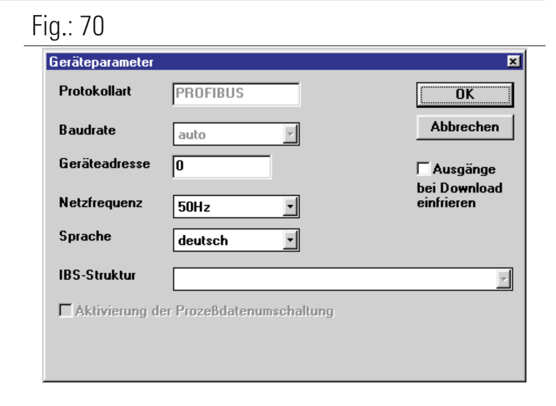
Die Bedienversion bezeichnet Stufen von Gerätesoftwareversionen mit speziellen zu vorherigen Versionen nicht kompatiblen Eigenschaften.

Geräteparameter

In der Eingabemaske (→ siehe Fig.: 70) werden die Einstellungen der KS 98-1 Gerätedaten, Adresse, Baudrate, Netzfrequenz, Sprache und IBS-Struktur eingegeben.

Diese Daten werden zum KS 98-1 übertragen, wenn die Geräteversion übereinstimmt.

Fig.: 70



Ausgänge bei Download einfrieren

Bei eingeschaltetem Feld wird das Engineering so vorbereitet, dass beim nächsten Download zur Multifunktionseinheit die Ausgänge im momentanen Zustand eingefroren werden.

Ansonsten werden die Ausgänge in dieser Zeit abgeschaltet. Dies bedeutet, dass sich die eingeschaltete Funktion erst beim nächsten Download bemerkbar macht.

CANparameter

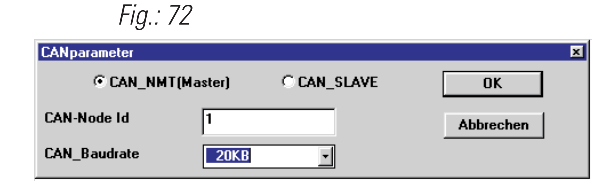
Der Menüpunkt CANparameter kann nur angewählt werden, wenn bei der Geräteauswahl "KS 98-1, CAN E/A-Erweiterung" eingeschaltet ist (⟶ siehe Fig.: 71). Im Fenster "CANparameter" (⟶ siehe Fig.71:) wird festgelegt, ob es sich um einen CAN_NMT (Master) oder einen CAN_SLAVE handelt (⟶ siehe auch Fig.: und Kap.:16.5, II-3.5, II-4.5, II-4).

Fig.:71

Geräteauswahl
Grundgerät
KS98,CAN E/A-Erweiterung
KS98
KS98 mit Transmit.
KS98,CAN E/A-Erweiterung

Es ist darauf zu achten , dass die CAN_Baudrate im gesamten CAN-Netzwerk auf die gleiche Geschwindigkeit gestellt wird. Es stehen Geschwindigkeiten zwischen 10 KB und 1000 KB zur Auswahl (Default ist 20 KB).

Fig.: 72



Kommunikation zwischen KS 98-1 mit RM 200 Modulen, KS800 und KS816

Soll eine Kommunikation zwischen einem KS 98-1 und RM 200 Modulen, KS800 bzw. KS816 stattfinden, wird der KS 98-1 als Master definiert. Dem CAN_NMT (Master) wird automatisch die CAN-Node Id "1" zugeordnet.

Querkommunikation zu anderen KS 98-1 Multifunktionseinheiten

Für die Querkommunikation zwischen mehreren KS 98-1 untereinander ist es notwendig, dass ein KS 98-1 als Master und die anderen als Slave konfiguriert werden. Dem CAN_NMT (Master) wird automatisch die CAN-Node Id "1" zugeordnet. Den CAN_SLAVE´s können die Adressen 2...24 zugeordnet werden.

Passwort (F2)

Das Passwort kann über diesen Menüpunkt eingestellt und verändert werden. Eine Eingabe des Passwortes bei der Übertragung ist zusätzlich möglich (⟶ siehe Kapitel 16.1, II-3.1, II-4.1, II-4).

II-3.6 Das Menu ‘Optionen’

Kommunikation

Mit Hilfe dieses Menüpunktes kann die Schnittstelle ausgewählt werden, über die das Schnittstellenkabel zur Kommunikation mit dem Industrieregler KS 98-1 an den PC angeschlossen ist. Baudrate und Geräteadresse sind ebenfalls einstellbar. Die übrigen Kommunikationsparameter sind fest eingestellt und werden nur zur Information angezeigt (⟶ siehe Fig.: 73).

Die Funktion "Adresse und Baudrate übertragen" bezieht sich auf die im Fenster "Geräteparameter"(⟶ siehe Fig.: 70) eingestellten Kommunikationsparameter.

Um die gewählte Einstellung zu übernehmen, muss die Auswahl durch Drücken von “OK” bestätigt werden. Eine Betätigung der Schaltfläche “Abbrechen” verwirft die aktuelle Auswahl.

Fig.: 73

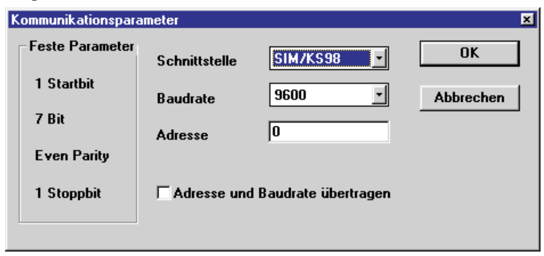
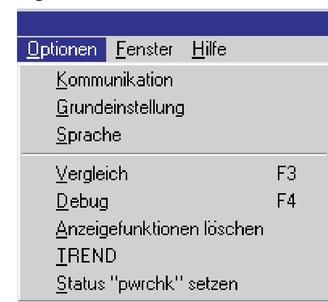


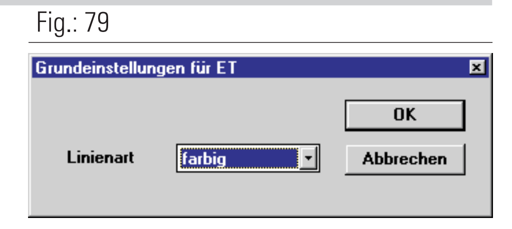
Fig.:74



Grundeinstellung

Es sind zwei Darstellungsarten möglich. Die Art gestrichelt wird zum Ausdruck auf SW-Druckern oder Anzeigen (z.B. Laptop) empfohlen, in allen anderen Fällen die Einstellung farbig.

Fig.: 79



Sprache

Hier kann die Sprache des Engineering-Tools eingestellt werden.

Fig.: 75



Vergleich (F3)

Vergleich des aktiven Engineerings mit dem Inhalt des angeschlossenen KS 98-1 bzw. der Simulation. Er erfolgt in zwei Schritten mit separater Fehlermeldung: 1. Schritt: Vergleich der Engineeringstruktur, 2. Schritt: Vergleich der Parameter. Der Vorgang wird unmittelbar nach Anklicken dieses Punktes angestoßen. Das Ergebnis des Vergleiches wird in einem Fenster gemeldet. Mögliche Meldungen sehen Sie in den Bildern Fig.: 76 bis Fig.: 78.

Fig.: 76



Fig.: 77

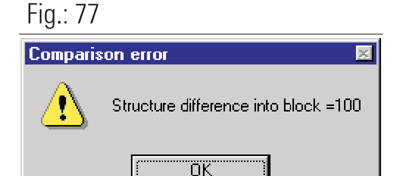
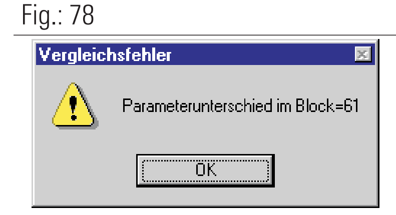


Fig.: 78



Debug (F4)

Hiermit wird die zyklische Anzeige von Signalen in den zusätzlich eingerichteten Monitorblöcken aktiviert (siehe auch Kapitel 15.5, II-3.5, II-4.5, II-3.5 Seite 71).

Anzeigefunktionen löschen

Da Anzeigefunktionen nicht zum KS 98-1 übertragen werden, kann es sinnvoll sein alle diese Funktionen am Ende der Debugphase zu löschen.

Trend

Siehe Beschreibung von 'Universelle Trendfunktion' (Kapitel 15.6, II-4.6, II-3.6 ab Seite 72)

Status "pwrchk" setzen

Die Funktion STATUS enthält einen Digitalausgang "pwrchk" (Power Fail Check), der nach Netzausfall und -wiederkehr zu "0" wird.

Über die Funktion Status "pwrchk" setzen kann dieser Ausgang wieder auf "1" gesetzt und damit die Funktionalität eines Engineerings nach Netzausfall getestet werden.

II-3.7 Das Menü ‘Fenster’

Error



Der Menüpunkt "Error" erlaubt ein Errorfenster anzuwählen bzw. wieder in den Hintergrund zu schalten, wenn beim Laden oder beim Umschalten der Bedienversion Fehler vorgekommen sind.

Anschlussplan

Abhängig von der gewählten Hardware-Version sowie den verdrahteten Ein- und Ausgängen wird interaktiv ein Anschlussplan erstellt, der auch die vergebenen Blocktitel enthält.

II-3.8 Das Menü ‘Hilfe’



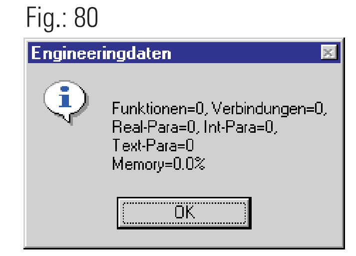
Das Engineering-Tool wird mit einer Online-Hilfe ausgeliefert, die Sie jederzeit benutzen können.

Der Umgang mit dem Windows-Hilfesystem ist ausführlich in der Dokumentation zum Betriebssystem Windows beschrieben.

Statistik

Nach Ausführung dieses Befehls erscheint das folgende Fenster, in dem allgemeine Angaben zum Engineering stehen
(→ siehe Fig.:80).

Fig.: 80



Lizenz

Informationen zu Ihrer eingegebenen Lizenznummer erscheinen in diesem Info-Fenster, die bei Rückfragen benötigt werden. Eine neue Lizenznummer lässt sich über die Schaltfläche ‘Ändern’ vorgeben (→ Seite 53).

Info

Wird der Befehl **Info** im Menü Hilfe ausgewählt, erscheint ein Infofenster, das die **Versionsnummer** und eine allgemeine Information zum Engineering-Tool enthält. Diese Versionsnummer sollte bei eventuellen Rückfragen angegeben werden können.

II-4 Bedienung des Engineering-Tools

II-4.1 Grundlegendes zur Bedienung des Engineering-Tools

Zur Bedienung des Engineering-Tools ist es von Vorteil, wenn Sie bereits Grundkenntnisse im Umgang mit dem Betriebssystem Windows besitzen. Sollte dies nicht der Fall sein, machen Sie sich bitte zunächst mit Windows vertraut, bevor Sie das Programm das erste Mal ausführen. Hierbei hilft Ihnen das Windows-Handbuch, die Windows-Online-Hilfe sowie das Windows-Lernprogramm.

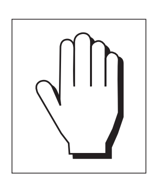
❑ Für alle Fragen die im Zusammenhang mit dem Engineering-Tool stehen, steht die KS 98-1 ONLINE - HILFE (Taste F1) zur Verfügung ® Menü Hilfe).
Betätigen der F1 Taste bei markierter Funktion oder bei geöffnetem Parameterdialog startet die Online-Bedienungsanleitung (nur möglich wenn der Acrobat Reader auf dem Rechner installiert ist).



Vor Änderungen am Engineering ist dieses zu sichern, da Änderungen nicht automatisch rückgängig gemacht werden können!

Es gibt zwei Modi, die sich durch die Mauszeiger-Darstellung unterscheiden (Handsymbol/ Pfeilsymbol). In den folgenden Abschnitten werden diese beiden Modi beschrieben. Umschaltung durch Doppelklick der linken Maustaste oder über ‘Menü’ ⟶ ‘Bearbeiten’ ⟶ ‘Platzieren’/’Verdrahten’.

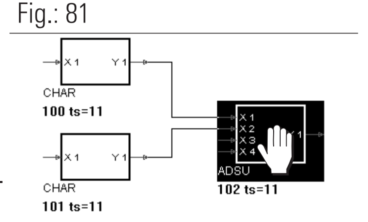
II-4.2 Platzieren von Funktionsblöcken



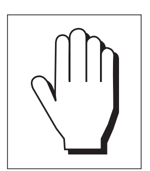
Eine Funktion kann entweder über die Menüleiste ‘Funktionen’ bzw. ‘Feste Funktionen’ oder durch Eingabe des Funktionsnamens in Großbuchstaben ausgewählt werden. Befindet sich das Engineering-Tool im Platziermodus (Mauszeiger als Handsymbol) wird der Name der momentan angewählten Funktion in der unteren Statuszeile angezeigt.

Durch Betätigen der rechten Maustaste wird die angewählte Funktion an der aktuellen Mauszeigerposition platziert.

Fig.: 81



II-4.3 Verschieben von Funktionsblöcken



Nach Anklicken eines Funktionsblockes mit dem Mauszeiger wird er invers dargestellt (⟶ siehe Fig.81) und kann nun, entweder mit den Cursortasten oder mit der Maus (linke Maustaste gedrückt halten), verschoben werden. Die angebundenen Verbindungslinien werden mitgezogen.

Betätigen der rechten Maustaste, bei inverser Darstellung des Funktionsblockes, öffnet den Parameterdialog dieser Funktion (⟶ siehe auch Seite 61).

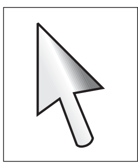
Sollen mehrere Funktionsblöcke gleichzeitig verschoben werden, so ist dies nur in der Übersichtsdarstellung (‘Bearbeiten’ ⟶ ‘Übersicht’ oder betätigen der Taste ‘a’) möglich.

Vorgehensweise:

Übersicht aufrufen (Taste ‘a’)
Mit dem Mauszeiger über den Funktionsblöcken, die verschoben werden sollen, ein Fenster aufziehen.
Mit den Cursortasten oder mit Strg linker Maustaste den markierten Bereich verschieben.
Es werden nur die Funktionsblöcke verschoben, die durch die Markierung voll abgedeckt sind!

Fig.: 82

II-4.4 Erstellung von Verbindungen



Verbindungen können jeweils nur zwischen analogen Aus- und Eingängen bzw. digitalen Aus- und Eingängen erstellt werden. Das Verbinden von digitalen Ausgängen und analogen Eingängen und umgekehrt ist nicht möglich!

Vorgehensweise:
Mit der linken Maustaste auf den Endpunkt des Ausgangspfeiles klicken.
Bei gedrückter Maustaste die Verbindung zum Pfeilanfang des gewünschten Einganges ziehen
Maustaste loslassen

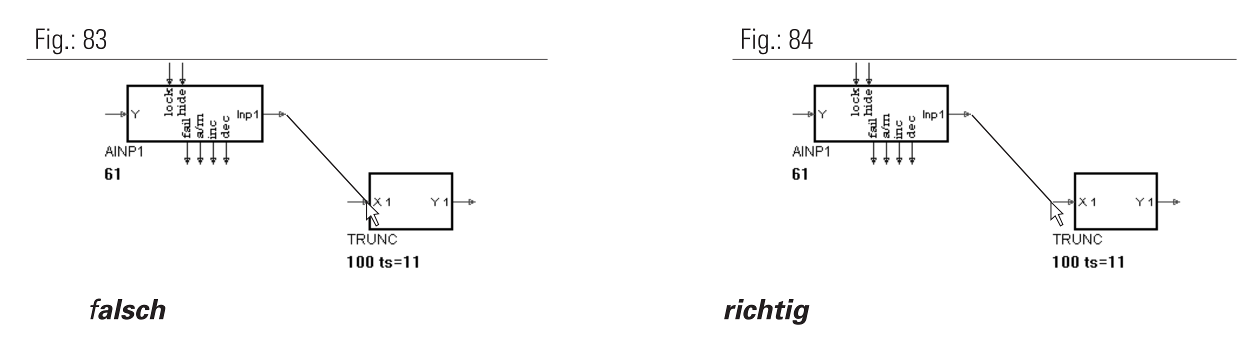


Fig.: 83 *falsch*

Fig.: 84 *richtig*

Ein Ausgang kann mit mehreren Eingängen verbunden werden. Es ist jedoch nicht möglich, einen Eingang mit mehreren Ausgängen zu verbinden. Die Verbindung wird nach einem Standard-Algorithmus verlegt.

Anschließen zusätzlicher Eingänge

Ist eine Verbindung angewählt, so kann mit der linken Maustaste bei gedrückter Strg-Taste (Strg) direkt ein zusätzlicher Eingang angeschlossen werden. Durch Anwählen eines bestimmten Segments einer Verbindung kann festgelegt werden, an welchem Segment die neue Verbindung angebunden wird (siehe Fig: 85 / 87 und 88 / 86).

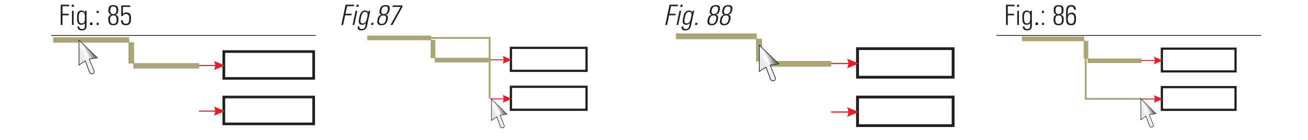


Fig.: 85 *Fig.87* *Fig. 88* Fig.: 86

Bearbeiten von Verbindungen

Um die Übersichtlichkeit der grafischen Darstellung zu erhöhen, ist es möglich, die Verbindungslinien nachträglich zu bearbeiten. Mit der linken Maustaste wird eine Linie im Verdrahtungsmodus (Pfeilsymbol) angewählt. Die angewählte Linie wird nun in einer anderen Farbe und Linienstärke dargestellt. Gehört diese Linie zu einem Netzwerk (ein Ausgang ist mit mehreren Eingängen verbunden), werden die zugehörigen Linien in der Farbe der angewählten Linie, jedoch in normaler Strichstärke dargestellt. Die einzelnen Segmente der angewählten Linie können jetzt durch Positionieren des Mauszeigers auf einem Segment und bei gedrückter linken Maustaste verschoben werden. Die Segmente können auch mit den Cursortasten verschoben werden.

Sind weitere Segmente der Linie erforderlich, kann das letzte Segment verlängert und dann als neues Segment verschoben werden (→ siehe Fig.: und). Auf diese Weise können maximal sieben variable Segmente erzeugt werden. Mit der Funktion 'Standardverbindung' kann die angewählte Linie wieder zurückgeschaltet werden (Funktionstaste F11).

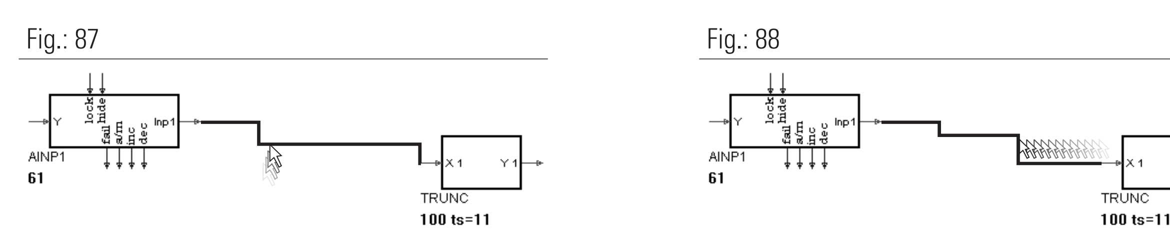


Fig.: 87

Fig.: 88

Umbinden von Signalquellen

Damit bei einer Umverdrahtung eines Netzwerkes auf eine andere Signalquelle nicht alle Verbindungen gelöscht und manuell wieder mit der neuen Quelle verdrahtet werden müssen, ist es möglich ein komplettes Netzwerk an eine andere Quelle anzuschließen. Dieser Vorgang geschieht automatisch, indem die Signalquelle (Ausgang) angeklickt und bei gedrückter -Taste (Strg) einfach auf die neue Quelle geklickt wird. Damit werden automatisch alle Eingänge mit der neuen Quelle verbunden.

Übereinanderliegende Linien

Bei umfangreichen Engineerings kommt es oft zu übereinanderliegenden Linien, die nicht zu einem Netzwerk gehören. Betätigen der Funktionstaste F5 durchsucht das Engineering nach solchen Stellen und markiert die zuerst gefundene Linie (→ siehe Fig.89:).

Betätigen der Funktionstaste F6 durchsucht das Engineering und zählt die gefundenen Stellen. Es wird die zuletzt gefundene Linie markiert (→ siehe Fig.89:).

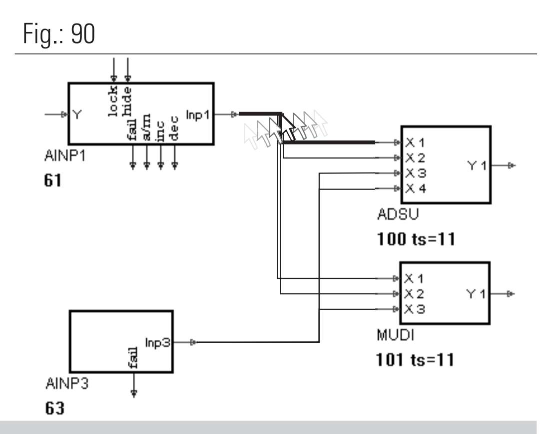
Damit die Übersichtlichkeit eines Engineerings gewährleistet ist, sollten solche Linien soweit auseinander geschoben werden, bis nach Betätigen der Tasten F5 oder F6 keine Linien mehr markiert werden.

Bei Netzwerken ist es wünschenswert, dass parallel laufende Linien zusammengefaßt werden. Dies ist möglich, indem man eine Linie an dem Segment, durch das alle zusammenzufassenden Linien verlaufen, anfasst und bei gedrückter Shift-Taste bzw. Umschalt-Taste das markierte Segment über alle Netzwerklinien bewegt (→ siehe Fig.90:).

Das Verschieben des Segments kann auch mit den Cursortasten vorgenommen werden. Ein Zusammenfassen der zu einem Netzwerk gehörenden Segmente bewirkt auch das Betätigen der Taste F7. Hierbei ist darauf zu achten, dass der Fangbereich eingeschränkt ist.

Fig.: 89

Fig.: 90

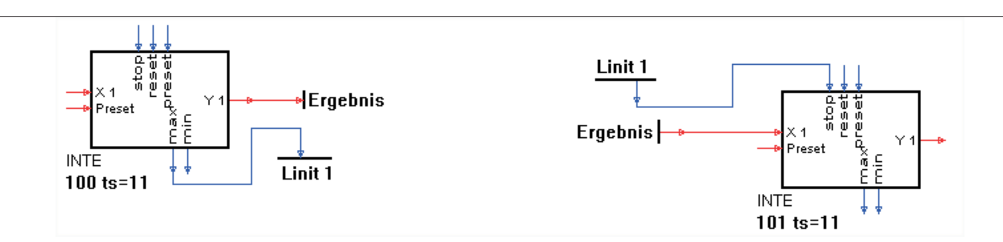


Variableneditor und virtuelle Verbindungen

Unter dem Menüpunkt 'Feste Funktionen' '*ET-Funktionen*'(→ S. 63) können Datenquellen und -senken (analog und digital) ausgewählt und als Spezialblock in das Engineering eingefügt werden (→ Fig.91:). Diese Quellen können wie bei allen anderen Funktionen im Parameterdialog Variablennamen zugeordnet werden. Im Parameterdialog von Datensenken werden die bereits definierten Variablen in einer Listbox angezeigt, aus der die gewünschte Variable ausgewählt und zugewiesen werden kann.

Solche 'virtuellen' Verbindungen werden im KS 98-1 als 'durchgezogene' Linien interpretiert. Damit können z.B. Hilfsfunktionen am Rande des Engineerings plaziert werden, ohne verwirrende Linien quer durch das gesamte Engineering ziehen zu müssen, was die Übersichtlichkeit und Lesbarkeit erheblich verbessert.
Diese Spezialblöcke und ihre Variablennamen werden jedoch nicht im KS 98-1 gespeichert und können beim direkten Auslesen aus einem KS 98-1 nicht rekonstruiert werden. Statt dessen werden sie als durchgezogene Linien dargestellt.

Fig.: 91

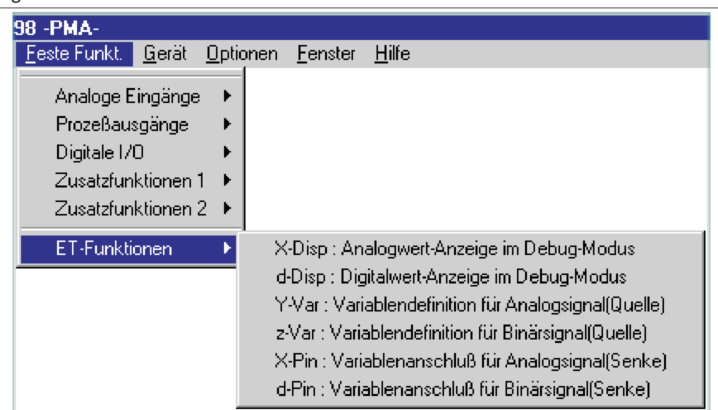


II-4.5 Online-Betrieb

Anzeigeblöcke (analog und digital)

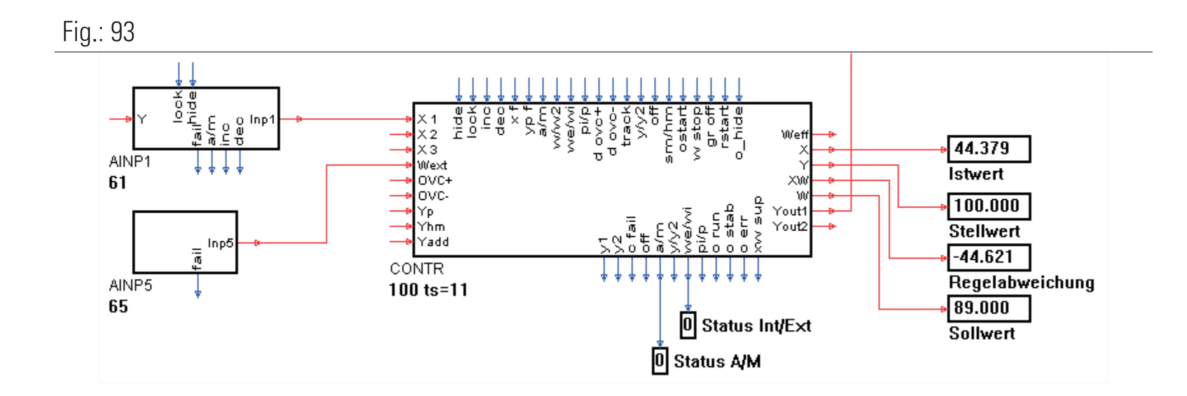
Unter ‘Feste Funktionen’ ⟶ ‘*ET-Funktionen*’ (⟶ Fig.92:) können Anzeigeblöcke (X-Disp und d-Disp) ausgewählt und als Spezialblock in das Engineering eingefügt werden (⟶ Fig.93:).

Fig.: 92



Diese Blöcke können wie alle anderen Funktionen im Parameterdialog benannt werden. Über ‘Optionen’ ⟶ ‘*Anzeige-funktionen löschen*’ können z.B. nach Abschluss des Engineering-Tests alle Anzeigeblöcke auf einen Schlag gelöscht werden.

Fig.: 93



Debug

Über ‘Optionen’ ⟶ ‘*Debug*’ oder direkt mit F4 kann der Debugmode aktiviert bzw. deaktiviert werden. Die Betriebsdaten werden zyklisch (ca. 0,5s) mit dem KS 98-1 bzw. SIM/KS 98-1 ausgetauscht. In den eingerichteten Anzeigeblöcken werden Werte dargestellt. Viele Anzeigeblöcke verlängern die Zykluszeit.

Parameter können Online im Parameter-Dialog verändert werden. Durch die Bestätigung mit O.K. werden Sie zum KS 98-1 übertragen. Ergebnisse werden umgehend angezeigt. An der KS 98-1-Front veränderte Parameter werden im Debug-Betrieb nicht zum PC übertragen.

II-4.6 Die Trendfunktion des Engineering-Tools

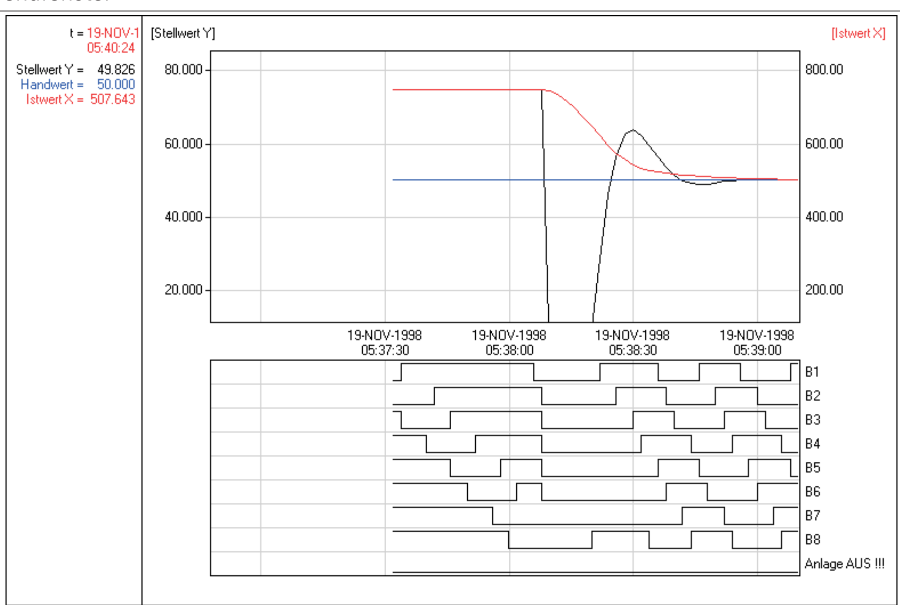
Eigenschaften im Überblick

Zur Beobachtung beliebiger analoger und digitaler Prozesswerte innerhalb eines Engineerings können mehrere Trend-fenster eingerichtet werden. Je Trendfenster sind 7 Analogwerte und 12 logische Zustände darstellbar. Es können mehrere unabhängige Trendaufzeichnungen gleichzeitig laufen.

Zwei unterschiedliche Skalen sind beliebigen Messwerten zuordenbar und erleichtern das Ablesen. Die Länge der Zeit-achse wird durch Einstellen von „Abtastzykluszeit" und „Anzahl der Messwerte" (Samples) einer Trendaufzeichnung definiert. Die Zeitanzeige ist entweder „absolut" mit Datum und Uhrzeit (hh:mm:ss) oder „relativ" (während der Aufzeichnung um schaltbar).

Die exakten Analogwerte werden zusätzlich oben links im Diagrammfenster numerisch angezeigt. Bei aktiviertem Line-al sind die Analogwerte zu jedem Zeitpunkt ablesbar. Die Aufzeichnung kann eingefroren und wieder fortgesetzt wer-den; die Messung läuft im Hintergrund weiter!
Mit dem Cursor kann bei gehaltener linker Maustaste ein Bereich markiert und entsprechend vergrößert dargestellt werden. Die Zoomfunktion wird mit <Ansicht><komplette Aufzeichnung> rückgängig gemacht.

Fig.: 94 Trendfenster

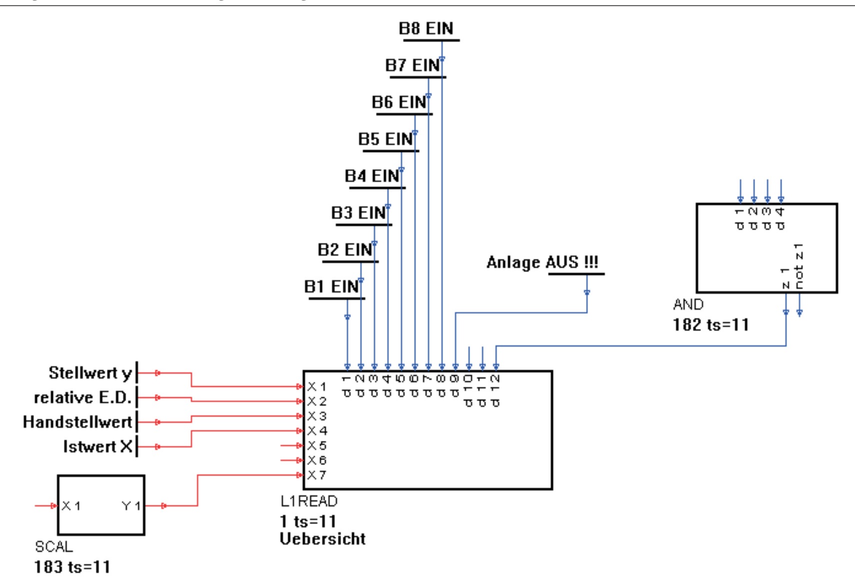


Vorbereitung im ET/KS 98

Die Trendfunktion ist eine vom Engineering Tool unabhängige Anwendung. Sie erhält die darzustellenden Werte direkt vom KS 98-1 bzw. von der Simulation SIM/KS 98. Die Datenübertragung erfolgt über Kommunikationsbausteine L1READ (Blöcke 1...20), die erst eingerichtet werden müssen. Pro L1READ können 7 Analogwerte und 12 logische Zustände aus dem Engineering „verdrahtet" werden. Meist genügt ein L1READ, um die charakteristischen Größen einer Anwendung im Zusammenhang darzustellen; es können jedoch bis zu 20 Blöcke (=Trendfenster) eingerichtet werden. Zu bedenken ist, dass der Umfang der übertragbaren Daten pro Zeiteinheit begrenzt ist. Deshalb sollten die folgenden Grenzen nicht überschritten werden:

Übertragungszyklus	Anzahl Trendfenster
1s	≤ 2
2s	≤ 4
4s	≤ 8
8s	≤ 16

Fig.: 95 Vorbereitungen im KS 98-1-Engineering



Einrichten der Trendfunktion

Nachdem die Vorbereitungen im Engineering getroffen und dieses an den KS 98-1 bzw. SIM/KS 98 übertragen wurde, wird der Trenddialog direkt aus dem Engineering Tool ET/KS 98 mit <Optionen><TREND> aufgerufen.

Alle im Engineering eingerichteten L1READ-Funktionen werden mit “Titel” in einer Listbox angezeigt und können als Trendfenster ausgewählt werden.

Fig.: 96 Eingerichtete L1READ-Funktionen

01:Uebersicht
01:Uebersicht
02:Temperaturprofil
03:Hilfsgroessen
04:Brenner

Im unteren Teil des Trenddialoges werden zunächst alle an den ausgewählten L1READ angeschlossenen Signale mit Blocknummer, Blocktitel und Anschlussbezeichnung bzw. mit ihrem Variablennamen angezeigt. Auf diese Weise können mehrere Trendfenster für eine gleichzeitige Trendaufzeichnung eingerichtet werden.

Fig.: 97 Trend-Dialogfenster (Trend noch nicht gestartet)

Trend Dialog
Datei Optionen Hilfe
L1Read : 01:Uebersicht
DDE ET98 Verbunden
Abtastzeit: 5 sec
Abtastschritte: 500
Dauer: 00:41 [hh:mm]
Ende: Ringspeicher/Gleitend
>Trend nicht aktiv<
Start Ändern

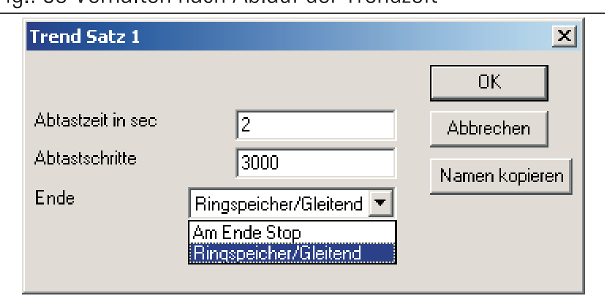
L1READ Belegung

x1 1.Stellwert y
x2 0.relative E.D.
x3 1.Handstellwert
x4 1.Istwert X
x5 0.
x6 0.
x7 0.B183 "SCAL" Y 1

d01 1.B1 EIN
d02 1.B2 EIN
d03 1.B3 EIN
d04 1.B4 EIN
d05 1.B5 EIN
d06 1.B6 EIN
d07 1.B7 EIN
d08 1.B8 EIN
d09 1.Anlage AUS !!!
d10 0.
d11 0.
d12 0.B182 "AND" z 1

Die Trendparameter können zuvor über die Schaltfläche „Ändern" geändert werden. Die Länge der sichtbaren Zeitachse ergibt sich aus „Abtastzeit x Abtastschritte" (max Abtastschritte = 16000). Das Verhalten nach Ablauf der Aufzeichnungsdauer ist einstellbar. Je nach Wahl wird die Aufzeichnung beendet („Am Ende Stop") oder fortgesetzt („Ringspeicher/Gleitend"; ältere Werte werden gelöscht!).

Fig.: 98 Verhalten nach Ablauf der Trendzeit



Die Schaltfläche “Namen kopieren” sorgt für die Strukturierung des Trendfensters entsprechend der Anzahl der angeschlossenen Werte und überträgt die im Engineering verwendeten Namen dieser Werte.

Andernfalls wird eine Standardstruktur und eine Standardbeschriftung verwendet. Die so erzeugte Konfigurierung wird Engineering bezogen gespeichert und wird bei späteren Aufrufen der Trendfunktion ohne den Befehl “Namen kopieren” verwendet. Die Trendaufzeichnung der angewählten L1READ-Funktion kann nun direkt mit der Schaltfläche START gestartet werden.

Aufrufen der Trendkurven

Mit der Schaltfläche START wird die Trendaufzeichnung gestartet und gleichzeitig ein Diagrammfenster geöffnet. Die Werte laufen von rechts nach links. Über die Schaltflächen des Trend-Dialoges kann die Trendaufzeichnung beendet (STOP) oder in den Hintergrund („unsichtbar") gelegt werden („unsichtbar"; entspricht dem Schließen des Diagramm - fensters).

Im unteren Teil des Dialog-Fensters werden nun die aktuellen Werte der angeschlossenen Variablen numerisch ange - zeigt.

Fig.: 99 Trend-Dialogfenster (Trend läuft)

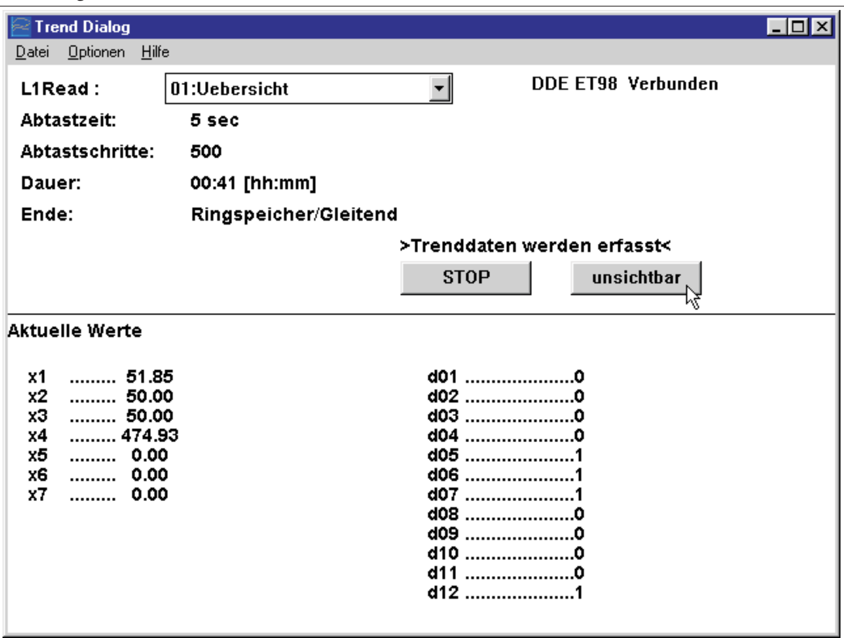
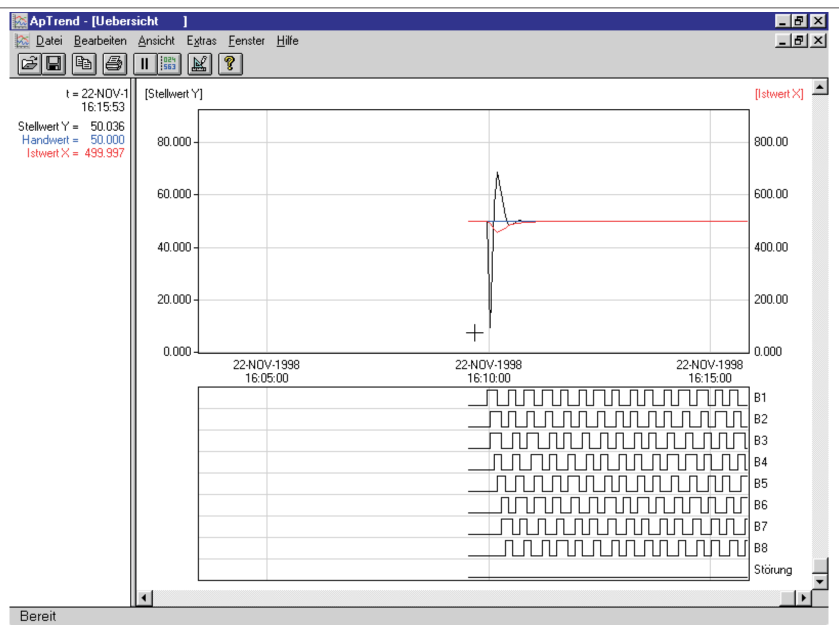


Fig.: 100 Diagrammfenster



Schaltflächen im Diagrammfenster

Symbol	Beschreibung	Symbol	Beschreibung
	Datei öffnen		Trendaufzeichnung anhalten / fortsetzen
	Datei speichern		Lineal einschalten / ausschalten
	Markierung in die Zwischenablage kopieren		Parameterdialog für Trendeinstellungen
	Datei drucken		Programminformationen

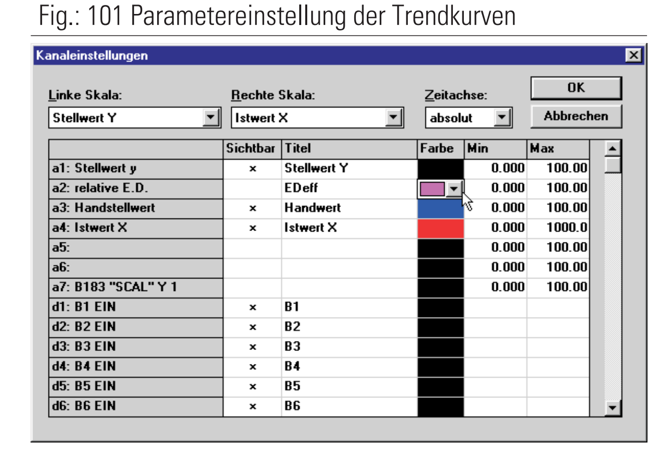
Bearbeiten der Trendkurven

Über die Menüpunkte <Extras><Optionen> aus dem Diagrammfenster können die Trendkurven bearbeitet werden („Kanaleinstellungen"). Bei aktiver Trendaufzeichnung kann das Fenster „Kanaleinstellungen" auch aus dem Trend-Dialogfenster über <Optionen><Dialog> aufgerufen werden. Die „Kanaleinstellungen" werden mit dem Engineering im KS 98-1 bzw. in der SIM/KS 98 gespeichert.

Einstellbar sind:

- Auswahl der grafisch darzustellenden Kurven (x)
- Bezeichnungen (Titel)
- Kurvenfarben
- Wertebereiche (Min/Max)
- Zuordnung der linken/rechten Skale zu Variablen
- Zeitachse (absolut / relativ)

Fig.: 101 Parametereinstellung der Trendkurven



Aufruf der Trendfunktion ohne ET KS 98

Über <Datei><Speichern unter> werden die Einstellungen im Trend-Dialogfensters gespeichert (name.dat). Damit kann das Trend-Dialogfenster durch Aufrufen von Trend_di.exe geöffnet und die gewünschte Trendaufzeichnung ohne Engineering Tool gestartet werden. Bedingung ist jedoch, dass ein KS 98-1 oder die Simulation SIM/KS 98 mit dem entsprechenden Engineering angeschlossen ist.

Ein Diagrammfenster kann auch direkt durch Öffnen der entsprechenden Datei name.dat geöffnet werden, wenn in Windows eine Verknüpfung mit Trend_di.exe hergestellt wurde.

Spätere Trendanalyse

Der Inhalt eines Diagrammfensters kann ebenfalls als name.trd gespeichert und zur späteren Analyse geöffnet werden. Lineal-, Anzeige und Zoomfunktion sind dabei aktiv.

II-5 Erstellung eines Engineerings

Erste Schritte mit dem KS98 Engineeringtool

In diesem Kapitel wollen wir Ihnen mit einem einfachen Beispiel die Erstellung eines kleinen Engineerings erläutern:

1. Die benötigten Tools installieren
2. Ein kleines Testprojekt projektieren / programmieren
3. Das gewünschte Verhalten des Gerätes in der Simulation testen
4. Das Projekt in den KS 98-1 laden
5. Die implementierten Funktionen testen
6. Hinweis auf die Funktionsbibliothek und aufgabenbezogene Strukturen
7. Verweise auf weitere Detail-Informationen über Tools und Anwendungen

Auf der PMA-CD finden sich nach dem Autostart unter "PMA Tools installieren" Das Engineeringtool **ET-KS 98** und die Gerätesimulation **SIM-KS 98-1**.

Folgen Sie den Installationsanweisungen und geben Sie nach Aufforderung Ihre erworbene Lizenznummer ein (separate Nummern für das Engineering-Tool und den Simulator). Falls Sie die KS 98-1-Tools zunächst nur einmal unverbindlich testen wollen erhalten Sie von unseren Mitarbeitern temporäre Lizenznummern für beide Tools. Ohne die Lizenznummern können Sie keine Gerätekommunikation aufbauen. Das Test-Engineering kann dann nicht zum Gerät oder zur Simulation übertragen werden. Für die Kommunikation mit dem realen Gerät wird nur die Engineering-Tool-Lizenz benötigt.

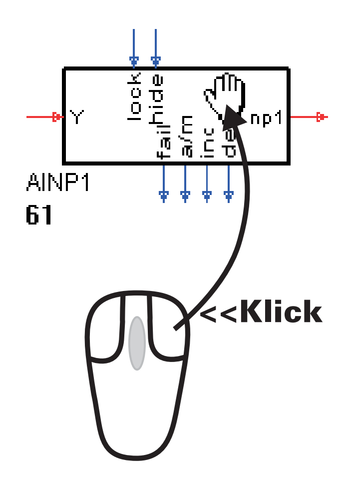
① Starten Sie das Engineering-Tool und stellen Sie über das Menü Optionen die gewünschte Sprache (Deutsch/Englisch/Französisch) ein.

② **Funktionen** und **Feste Funktionen**.
Unter diesem Menüpunkt finden sich alle Funktionsblöcke zur Auswahl. Sie entsprechen den Funktionsbeschreibungen in diesem Handbuch.

③ Als einfaches Einstiegsprojekt wollen wir einen Regelkreis aufbauen. Dazu wählen wir aus den festen Funktionen einen Prozesswerteingang für den Istwert (z.B. analog Input 1) und einen Stellausgang für die Reglerstellgröße.

④ Wir selektieren den Eingangsblock aus der Liste mit einem Mausklick der linken Maustaste. Dann platzieren wir den Block auf der linken Seite der Arbeitsfläche durch einen Mausklick der rechten Maustaste.

Fig. 102



Natürlich benötigen wir zum Regeln auch einen Regler (unter **Funktionen** - **Regler u. Control Funktionen** > CONTR).

⑤ Diesen platzieren wir hinter dem Eingang.
⑥ In gleicher Weise verfahren wir mit dem Stellausgang OUT4 und platzieren ihn unter dem Regler.

Fig. 103

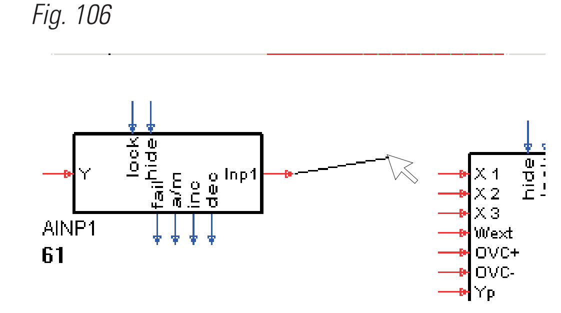
Fig. 104

Fig. 105

Im nächsten Schritt müssen wir die Funktionsblöcke miteinander verdrahten, um eine Verbindung vom Eingang über den Regler zum Ausgang herzustellen.

⑦ Dazu schalten wir in den Verdrahtungsmodus, (über Menü **Bearbeiten** – **Verdrahten** oder einfach durch einen Doppelklick).
Es erscheint ein Pfeil als Mauszeiger, mit dem wir (mit der linken Taste) von der Pfeilspitze des Ausgangspfeils am AINP1 (rechter roter Pfeil) eine Linie zum Reglereingangspfeil X1 ziehen.

Fig. 106



⑧ In gleicher Weise ziehen wir eine Verbindung vom Regler-Stellausgang des Reglerblocks zum Eingangspfeil des Ausgangsblocks OUT4.

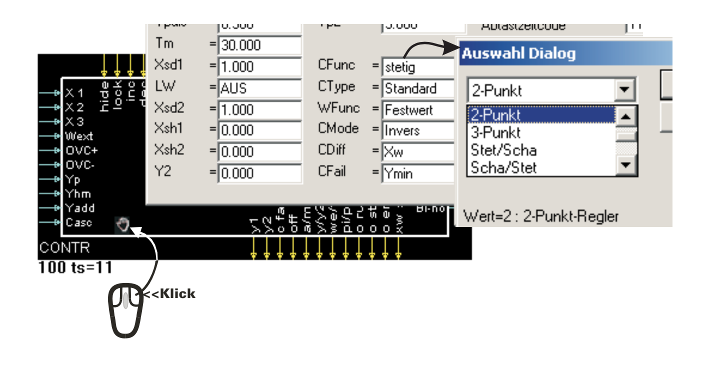
Alle Funktionsblöcke müssen noch auf korrekte Parametereinstellungen überprüft werden. Der AINP1 hat als Defaulteinstellung 0-20mA. Das soll uns recht sein. Der Ausgangsblock OUT4 hat als Defaulteinstellung die Relaisansteuerung des ersten Ausgangs. Die Defaulteinstellung des Reglers aber ist “stetige Regelung", stellen Sie im Feld "CFUNC" auf "2-Punkt".

⑨ Dazu schalten wir zurück in den Editiermodus (Hand- Zeiger) und klicken mit der rechten Maus-Taste auf den zu parametrierenden Funktionsblock. Es erscheint der individuelle Parameterdialog des angewählten Reglers.

⑩ Jetzt wird der Parameter mit einem Klick in das Textfeld angewählt. Seine Bedeutung wird im unteren Feld der Eingabemaske in Kurzform angezeigt.
Durch 2-maliges Drücken der Taste "2" öffnet sich hier die Auswahlbox in der die Einstellung vorgenommen werden kann.

⑪ Den Parameterdialog mit OK verlassen, die Einstellung am Block ist abgeschlossen.

Fig. 107



Das Engineering für einen einfachen Regelkreis ist hiermit ebenfalls fertiggestellt. Jetzt muss noch der Funktionstest bestanden werden. Hierzu benötigt man entweder einen KS 98-1 oder die Simulation.

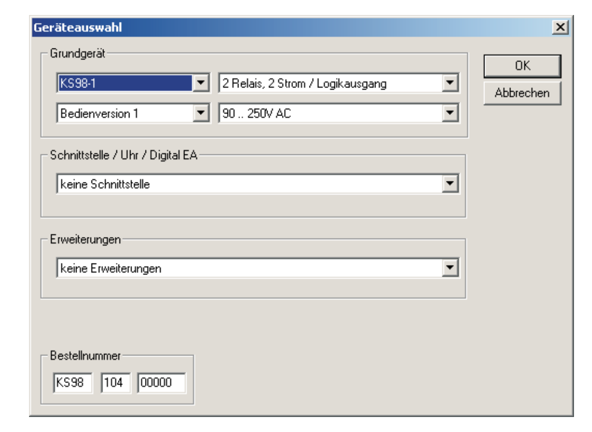
Abhängig davon ob der Test mit dem Simulator oder mit einem realen Gerät erfolgen soll sind die Geräteeinstellungen vorzunehmen:

Test mit einem Gerät
Im ETKS98 unter → **Gerät-Geräteauswahl** wird die Anpassung an das vorhandene Gerät vorgenommen. Dazu wird die Produkt-Code-Nr des Gerätes (diese steht seitlich auf dem Typenschild) in das Feld “Bestellnummer” eingetragen.

Mit OK wird die Einstellung bestätigt. Für die Kommunikation mit dem Gerät wird eine serielle Verbindung (COMport am PC) mit dem Anschluss am Gerät (→ Seite 30) über den PC-Adapter hergestellt.

Unter → Menü **Optionen - Kommunikation** im ETKS98 kontrollieren, ob die Schnittstelle auf **Com 1** eingestellt ist.

Fig. 108



Test mit der Simulation
Das Simulationstool SIM-KS98 starten. Unter → **Menü Einstellungen-Geräteauswahl**...die zu simulierende Variante auswählen.

Im **ETKS98** unter → **Gerät-Geräteauswahl** wird die Produkt-Code-Nr. der Simulation (diese steht im Feld “Bestellnummer”) in das Feld “Bestellnummer” eingetragen. Mit OK wird die Einstellung bestätigt.

Für die Kommunikation mit der Simulation wird im Engineering Tool über das **Menü Optionen-Kommunikation** die Schnittstelle auf **“SIM/KS98”** eingestellt.

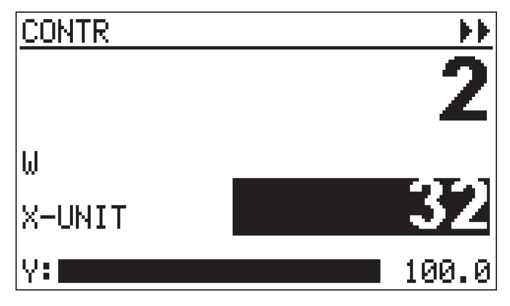
Nach diesen Vorbereitungen können wir jetzt unser kleines Testprojekt über das **Menü Datei-Projekt->KS98-1-Engineering** laden. Die Kontrollabfragen bestätigen wir jeweils mit OK.

Nach dem Aufstarten sehen wir die nebenstehende Reglerbedienseite.

Nun wird der Sollwert verändert (Siehe: Seite 41):

Sollwert eingeben und bestätigen. Der Regler wird jetzt mit seiner Stellgrößenreaktion den Anlagenistwert (vom KS98-Simulator nachgebildet) an den neuen Sollwert anpassen. Natürlich muss jeder Regler an die Eigenschaften der Anlage angepasst werden. Das betrifft im wesentlichen die Regelparameter Xp1, Tn und Tv.

Fig. 111



Näheres dazu und zu der Möglichkeit der Selbstoptimierung finden sie in diesem Handbuch im Abschnitt Regler (CONTR, CONTR+ und PIDMA Seite: 223).

Die verschiedenen Bedienseiten des KS98-1 und ihre Handhabung sind zusätzlich zu diesen funktionsbezogenen Erläuterungen im Kapitel Bedienseiten (Seite 36) zusammengestellt.

Die aktuellen internen Werte des Gerätes/Simulator kann man im Engineering-Tool verfolgen.



Dies ist vor allem beim Aufspüren von Engineering-Fehlern hilfreich.

Im Menüpunkt:
Feste Funktionen – ET-Funktionen – Analogwertanzeige können ET-interne Anzeigeelemente (analog/digital) selektiert werden.

Sie werden platziert und verdrahtet wie Funktionsblöcke.
Mit F4 (Optionen – Debug) wird die Anzeige der Werte aktiviert (siehe Fig.: Debug-Informationen).

Fig. 109

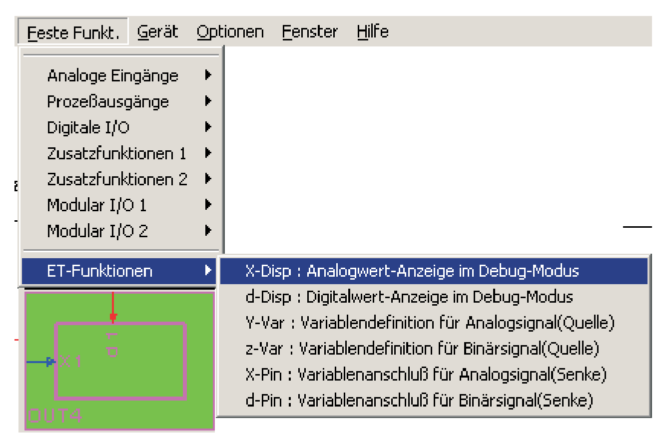
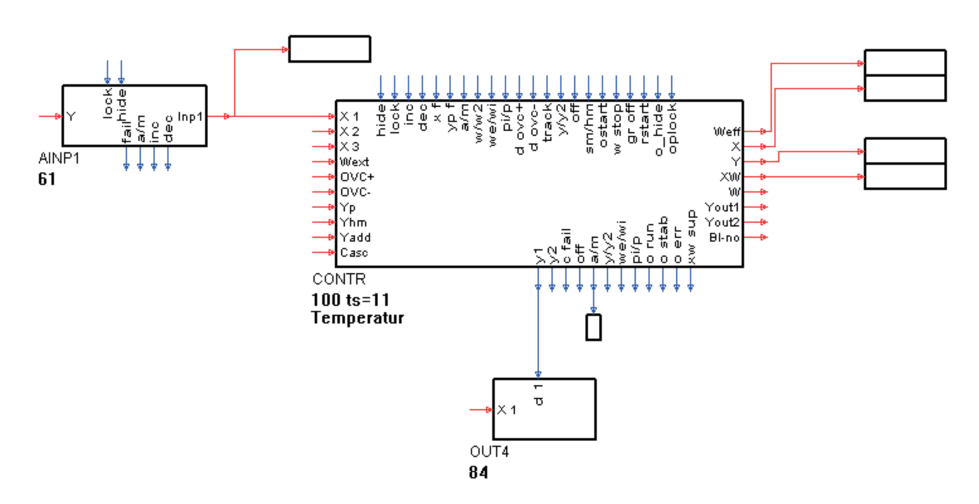


Fig. 110: Debug Informationen



II-6 Tips und Tricks

II-6.1 Funktionstasten

F1

Aufruf der Hilfe …
- Allgemeine Beschreibungen zur Funktionsweise des ET/KS 98.
- Übersicht und Beschreibung der Bibliotheksfunktionen (bei angewähltem Funktionsblock oder geöffneter Parameter-Dialogbox). Voraussetzung: Bei der Installation muss die Checkbox für Hilfe angeklickt worden sein!

F2

Pass out-Dialog wird aufgerufen.

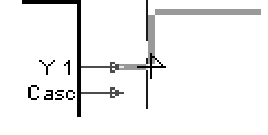
F3

Engineering-Vergleich KS 98-1 ▲ ET wird gestartet.

F4

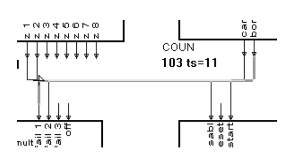
Debug-Modus wird aktiviert
KS 98-1 bzw. SIM/KS 98 muß angeschlossen sein!

F5



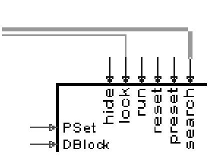
Linienüberdeckung suchen.
Im Verdrahtungsmodus wird nach Linienüberdeckungen gesucht.
Die erste Überdeckung wird angezeigt und markiert dargestellt.
In der linken oberen Bildschirmecke wird entweder „count=0" (Ergebnis negativ) oder „count=1" angezeigt.

F6



Alle Linienüberdeckungen suchen
Das gesamte Engineering wird nach Überdeckungen abgesucht.
Gefundene Überdeckungen werden kurz am Bildschirm angezeigt;
jedoch wird nur der letzte Fund dauerhaft dargestellt.

F7



Benachbarte Linien vereinen
Linien, die zu einer Verbindung gehören und nur wenige Pixel parallel verlaufen, können mit F7 vereint werden. Dabei muß ein Liniensegment (-abschnitt) selektiert sein. (Verschieben mit der Maus ist oft nicht pixelgenau; eine exakte Überdeckung kann jedoch auch mit den Pfeiltasten erreicht werden).

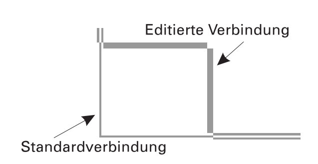
F9

Linienfarbe / -art logischer Verbindungen
Am Bildschirm können analoge und logische Verbindungen besser farbig auseinandergehalten werden. Im Ausdruck (schwarz/weiß) ist eine Unterscheidung durch gestrichelte Linien besser lesbar. Mit F9 kann jederzeit umgeschaltet werden.

F10

Wechselseitige Umschaltung des Cursors von Engineering ▲ Menüleiste. Die Menübedienung kann nun mit den Pfeiltasten erfolgen (wenn z.B. die Maus nicht verfügbar ist). Funktion entspricht der Alt -Taste.

F11



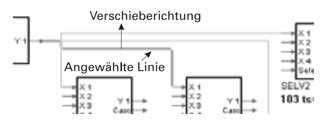
Standardverbindung herstellen
Verbindungen zwischen zwei Punkten werden automatisch auf dem kürzesten Weg rechtwinklig gezeichnet (Standardverbindung) und können manuell editiert werden. F11 stellt aus einer angewählten editierten Verbindung wieder eine Standardverbindung her.

F12

Sprachumschaltung
Die Sprache der Bedienoberfläche des Engineering Tools (Menüs, Dialogboxen, etc.) kann im Hauptmenü während des Arbeitens umgeschaltet werden (Deutsch/Englisch). Hilfetexte zu KS 98-1 Funktionen können jedoch nur durch entsprechende Sprachenwahl bei der Installation gewählt werden!



… Linienabschnitte vereinen



Wird bei gehaltener Strg -Taste eine Linie über andere, auf dem Weg liegende und zur selben Signalquelle gehörende Linien geschoben, so werden diese mitgenommen und liegen nach Freigeben der bewegten Linie übereinander (Startsegmente können nicht verschoben werden!). Nahe beieinanderliegende Linien werden durch Anklicken einer Verbindung bei gehaltener Strg -Taste automatisch übereinander gelegt.

Strg + Klick (Verdrahtungs-Modus)

Mehrfachverbindungen

Eine Signalquelle kann mit mehreren Eingängen verbunden werden, in dem eine bereits bestehende Verbindung markiert wird und mit der Maus bei gehaltener Strg -Taste weitere Eingänge angeklickt werden. Über die Laufleisten kann dabei der Bildschirmausschnitt vorher an die entsprechende Stelle verschoben werden, wenn der zu verbindende Eingang außerhalb des sichtbaren Bereiches liegt.



Strg + Klick (Übersichts-Modus)

Durch Mausklick auf eine beliebige Stelle des Engineerings bei gleichzeitig gedrückter Strg -Taste entsteht in der Übersichtsdarstellung ein Seitenraster, in dem das Engineering angeordnet und ausgedruckt werden kann. Die Seiten werden im Ausdruck zeilenweise von links nach rechts und von oben nach unten nummeriert. ® Seite 59 Fig.:59)



Undo:

Rückgängig machen der letzten Aktion.

II-6.2 Funktion der Maustasten

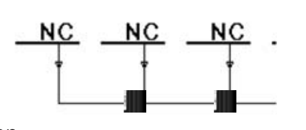
	linke Maustaste	rechte Maustaste
Editiermodus	Doppelklick auf eine freie Stelle; → Wechsel in den Verdrahtungsmodus	Klick auf eine freie Fläche; → fügt den zuletzt angewählten Funktionsblock ein
	Klick auf einen Funktionsblock; → Funktionsblock wird markiert	Klick auf einen Funktionsblock; → öffnet den Parameterdialog des Blockes.
	Festhalten; → verschieben von Funktionsblöcken	
Verdrahtungsmodus	Doppelklick auf eine freie Stelle; → Wechsel in den Editiermodus	Klick; → Wechsel in die Übersicht
	Klick auf eine Linie; → Linie wird markiert	
	Festhalten und verschieben von Linien	
Übersicht		Klick; → Wechsel in den Verdrahtungsmodus. Die Position des Mauszeigers bestimmt, welche Stelle des Engineerings mittig in der Verdrahtungsansicht dargestellt werden soll.

II-6.3 Tips und Tricks

- Suchen
  Eingabe einer Blocknummer (Anzeige links oben am Bildschirm) und mit Enter bestätigen verschiebt den Bild-schirm und stellt den gesuchten Funktionsblock markiert dar (funktioniert auch in der Übersichtsdarstellung).
- Parameter-Einstellung
  Doppelklick auf Parameter-Eingabefeld selektiert aktuellen Wert zur Eingabe
  Dreifachklick auf P-Eingabefeld öffnet Auswahl-Dialogbox (funktioniert nur einmal pro Parameter !)
  Cursor in Wertefeld setzen und eine beliebige Taste betätigen öffnet Auswahl-Dialogbox (funktioniert immer !)
- Liniensegmente
  Im letzten Liniensegment (vor dem Zieleingang) können 6 weitere Liniensegmente eingefügt werden, wenn die

Verbindung angewählt ist. Dazu fasst man im Verdrahtungsmodus mit dem Mauszeiger das letzte Liniensegment vor dem Eingang und zieht in die gewünschte Richtung.

- Reihenfolge der Berechnung
  In der Übersichtsdarstellung kann die zeitliche Abfolge der Berechnung angezeigt werden.
  Die Reihenfolge wird durch sequentielles Markieren der Blöcke angezeigt.
  Ein- und ausschalten von Timing durch die Taste "t".
  Bei eingeschaltetem Vorgang kann auch auf manuelle Bedienung umgeschaltet werden. Hierzu die Taste " v" für vorwärts und Taste "r" für rückwärts drücken.
- ↓ ↑ → ←
  Pixelgenaues Verschieben von angewählten Linien (Segmenten) und Funktionsblöcken
- COM-Test
  Durch Übertragen eines „leeren" Engineerings an den KS 98-1 kann die Kommunikation schnell getestet werden.
- Parameter kopieren
  Wird im Editiermodus ein Funktionsblock angewählt, können seine Parameter mit Strg -C in die Zwischenablage kopiert werden. Wird jetzt ein anderer Funktionsblock des gleichen Typs angewählt, können die gespeicherten Parameter durch Strg-V in den Funktionsblock kopiert werden. Besonders wichtig für alle Blöcke mit vielen Parametern (z.B. CONTR; APROGD; ...)
  Diese Funktion kann auch zur Übertragung in andere Engineerings verwendet werden. Die Voraussetzung ist, dass es sich um die gleiche Bedienversion handelt.
- Bereiche des Engineerings kopieren
  Wird in der Übersicht ein Bereich mit dem Fangrahmen selektiert, kann der gesamte Inhalt des Feldes mit Strg -C in die Zwischenablage kopiert werden. Durch Strg -V wird der Inhalt zum Engineering hinzu kopiert und kann mit dem Mauszeiger plaziert werden.
  Parameter und innere Verbindungslinien werden übernommen. Äußere Verbindungen werden gekappt. Diese Funktion kann auch zur Übertragung in andere Engineerings verwendet werden. Die Voraussetzung ist, dass es sich um die gleiche Bedienversion handelt.
- Bereiche des Engineerings verschieben
  Wird in der Übersicht ein Bereich mit dem Fangrahmen selektiert, kann der gesamte Inhalt des Feldes mit der Maus verschoben werden, wenn gleichzeitig die Shift-Taste gehalten wird.
  Parameter und innere Verbindungslinien werden automatisch nachgeführt.
- Abbruch langandauernder Funktionen wie z.B. Vergleich (F3) mit der Strg-Taste
  Wird eine länger andauernde Funktion gestartet, die evtl. auch später ausgeführt werden kann, oder aktuell dringendere Aktivitäten behindert, so kann sie mit der Strg-Taste beendet werden.
- Blockwahl
  Kurznamen der gewünschten Funktion eingeben (z.B. ADSU) und bestätigen, erspart "Könnern" den Umweg über die Menüleiste. Rechter Mausklick plaziert die so gewählte Funktion direkt (Groß-/Kleinschreibung beachten!).
  Liegt die gewünschte Funktion ganz in der Nähe, genügt es, diese nur an- oder wieder abzuwählen, um denselben Effekt zu erreichen.
- Ausrichten von Blöcken
  Mit dem Fangrahmen selektierte Funktionsblöcke des selben Typs können in der Übersicht "ausgerichtet" werden.
  Taste ▮ → nach oben!
  Taste ▮ → nach links!
- Suche nach nicht verbundenen "Senken" ▮▮▮
  Platzierte, aber (noch) nicht definierte Signalsenken machen ein Engineering unübe wird eine interne Liste aller nicht verbundenen Senken angelegt. Mit wiederholter können diese nun nacheinander aufgespürt und entweder definiert oder gelöscht werden.

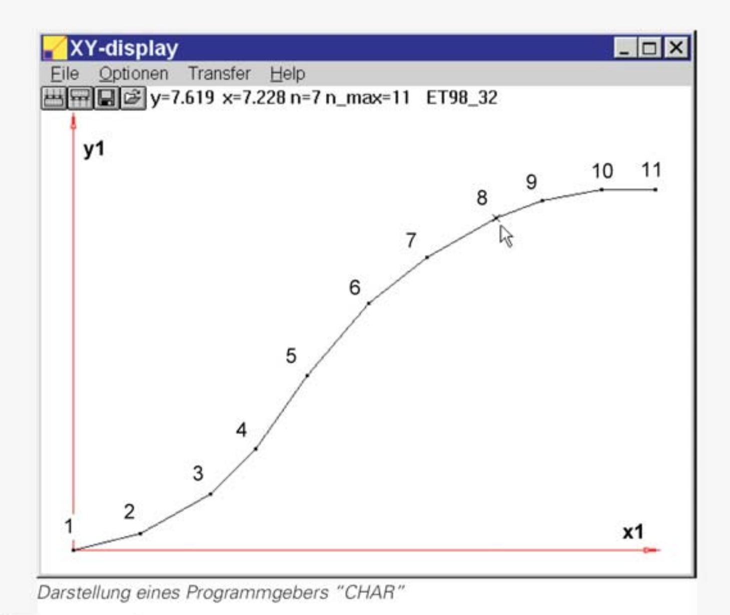


Grafische Anzeige von XY-Profilen

Bei Programmgebern (APROG, DPROG) und Funktionsgebern (CHAR) ist es hilfreich, den eingestellten Kurvenverlauf graphisch über der Zeit „t“ bzw. über dem Eingangswert „x“ darstellen und auch verändern zu können.

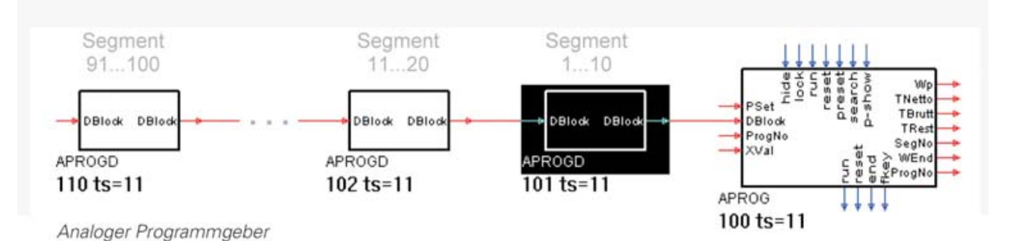
Mit der Taste [G] wird das Programm „XY-display“ aufgerufen, das die Parameter des im Engineering Tool selektierten Funktions(Daten)blockes APROGD, DPROGD bzw. CHAR ausliest und in einem separaten Fenster darstellt.

- ***Funktionsgeber CHAR***
  Es wird nur der Inhalt eines Funktionsblockes dargestellt! Grundsätzlich sind 11 Stützpunkte vorhanden. Nicht benötigte (gelöschte) Stützpunkte (→ Editierfunktionen) werden auf die Parameter des letzten Stützpunktes gesetzt.

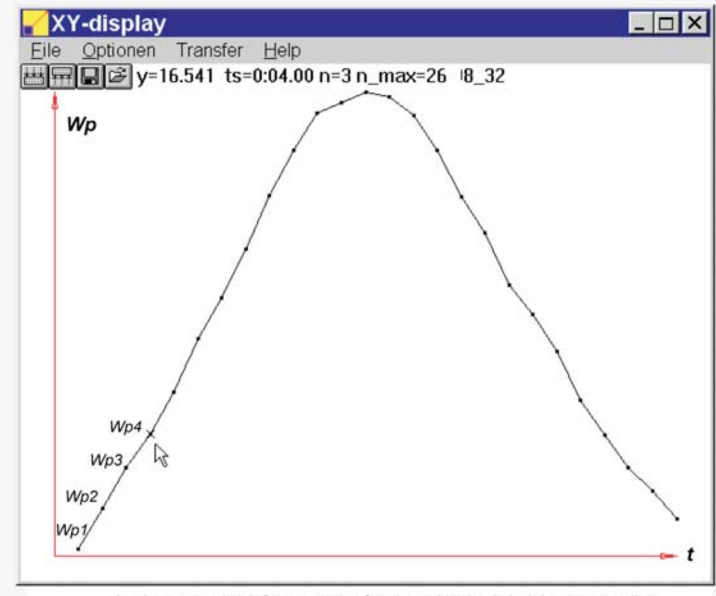


Darstellung eines Programmgebers "CHAR"

- ***Analoger Programmgeber***
  Es kann der Inhalt von maximal 10 zu einer „Spur“ gehörenden Datenblöcken (< 100 Segmente) in einem Fenster dargestellt werden. Anzahl und Reihenfolge der Datenblöcke werden durch die *Verdrahtung* im Engineering automatisch ermittelt und bei Änderung korrekt übertragen.
  Die Darstellung des Programmwertes beginnt mit dem Zielwert des ersten Segmentes; der Startwert Wp0 wird nicht dargestellt !
  Bei Änderung werden die Segmentzeiten neu berechnet und als Intervalle Tp übertragen.

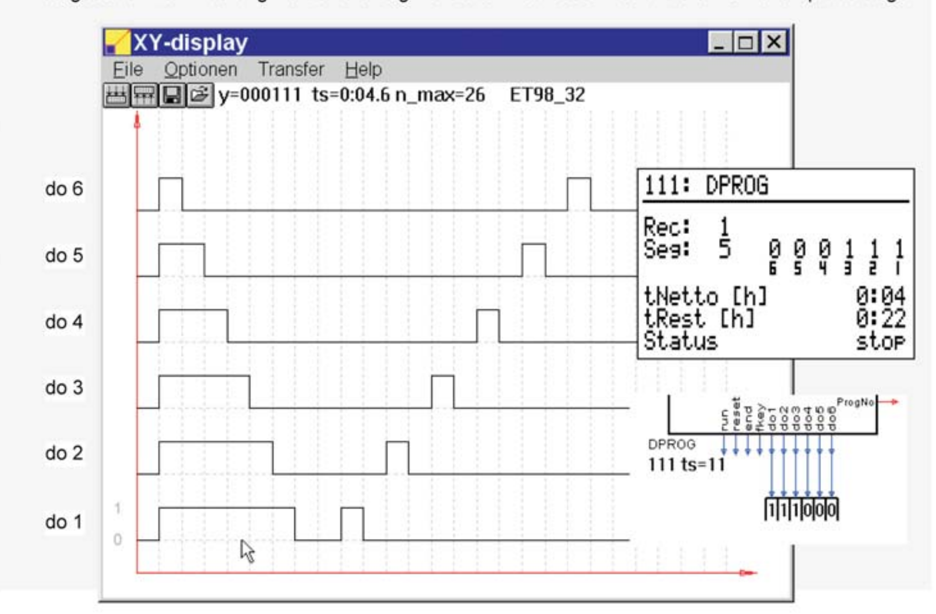


Analoger Programmgeber



Analogspur mit 26 Segmenten; Startwert Wp0 wird nicht dargestellt !

- ***Digitaler Programmgeber***
  Die Darstellung des Programmwertes beginnt mit dem ersten Segment; der Startwert D0 wird nicht dargestellt ! Bei Änderung werden die Segmentzeiten neu berechnet und als Intervalle Tp übertragen.



Digitalspuren mit 26 Segmenten; Startwert D0 wird nicht dargestellt !

Editierfunktionen

Shift + Klick — Stützpunkt (analog) oder Segment (digital) hinzufügen

Doppelklick auf Stützpunkt — Selektieren eines Stützpunktes (nur analog; wird mit „x“ gekennzeichnet).



Löschen eines selektierten Stützpunktes (analog) oder eines Segmentes (digital)

Linke Maustaste — ... auf Stützpunkt (analog) bzw. Segment (digital) halten und schieben.

Analoge Darstellung: Wird ein Punkt in x/ t-Richtung gegen den nachfolgenden geschoben, so wird dieser und der Rest der Kurve mitverschoben. Wird ein Punkt in gegen den vorhergehenden geschoben, so wird der nachfolgende Kurventeil mitgezogen.

Digitalspur: Mit Mauszeiger auf Signalzustand klicken, halten, in die gewünschte Richtung schieben und loslassen.



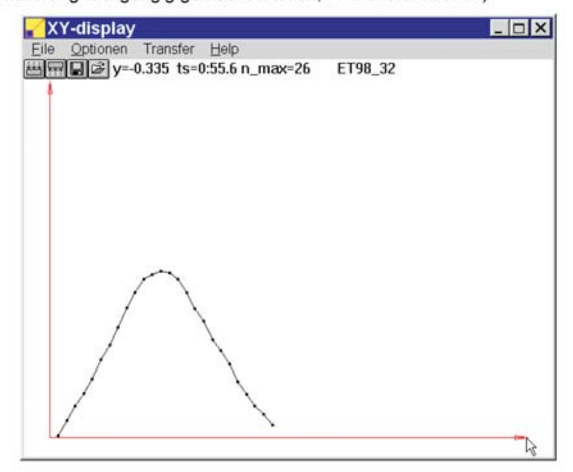
Fig.5: Verändern logischer Zustände in einem Segment

Rechte Maustaste ... — ... auf einen selektierten Stützpunkt öffnet ein Fenster zur numerischen Eingabe der Koordinaten.



Numerische Eingabe von Koordinaten

Klick auf Koordinatenpfeil — ... verkleinert den Maßstab der jeweiligen Achse stufenweise (kann mit Auto-Skalierung rückgängig gemacht werden; → Menüfunktionen)



Menüfunktionen

<File>	<OPEN>	Öffnen eines auf Speichermedium gespeicherten Parametersatzes
	<SAVE>	Sichern auf Speichermedium
	<SAVEAS>	Sichern auf Speichermedium mit Angabe eines Dateinamens
	<OK>	Übertragen der Parameter an die entsprechenden Funktionsblöcke im Engineering Tool. xy-display wird automatisch geschlossen.
	<Quit>	Verlassen und Schließen des Programmes. Änderungen werden nicht übertragen!

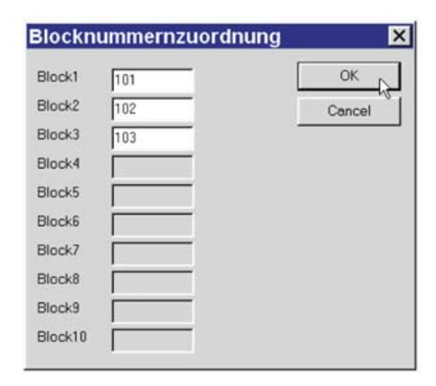
<Optionen>	*<Kommunikation>*	Einstellen der Schnittstelle (SIM/COM-Port, Baudrate, Adresse). Die Einstellung muß nach jedem Öffnen des Fensters erneut vorgenommen werden.
	<Bereichsende>	

OK	*Bestätigung von Änderungen.* *Bei Eingabe von Dezimalen den Punkt verwenden (nicht das Komma) !*
Auto	*Automatische Skalierung der x/ t- und y-Achse im Fensterbereich*
tMax =	*Länge der dargestellten x/ t-Achse (die Zeiteinheit wird in APROG bzw. DPROG festgelegt!)*
yMax =	*Länge der dargestellten y-Achse*
Anzahl =	*Anzahl der dargestellten Stützpunkte* ▪ *Funktionsgeber: 11 (fest eingestellt !)* ▪ *Programmgeber: ≤ 100 (in max. 10 Datenblöcken)*
deltaT=	*Rastermaß der dargestellten x/ t-Achse*
fx =	*Faktor der x/ t-Werte der Stützpunkte. Nach Bestätigen mit "„OK"“werden alle Werte entsprechend umgerechnet !*
fy =	*Faktor der y-Werte der Stützpunkte. Nach Bestätigen mit "„OK" werden alle Werte entsprechend umgerechnet !*
x Plus minus	*Erlaubt bei CHAR negative x-Werte*
y Plus minus	*Erlaubt bei APROGD und CHAR negative y-Werte*

<Blocknummern> *In diesem Fenster werden die an der Darstellung beteiligten Blocknummern aus dem Engineering angezeigt.*

Durch Ändern der Blocknummern können die zugehörigen Parameter auf einen anderen Funktionsblock oder eine Gruppe von Blöcken (Programmgeber) übertragen werden. Damit ist es z.B. auch möglich, die Segmentzeiten einer Analogspur auf eine Digitalspuren zu übertragen. Dabei werden allerdings die Zustände der Steuerspuren verändert !

Achtung: Es findet hierbei keine Plausibilitätsprüfung statt !



<Transfer> *<To KS98>* *Überträgt die Parameter an den KS 98 (bzw. SIM/KS98), der zuvor unter <Optionen><Kommunikation> eingestellt wurde.*

oder

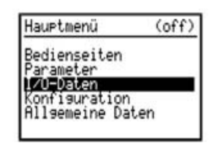
<From KS98> *Liest die Parameter von dem KS 98 (bzw. SIM/KS98), der zuvor unter <Optionen><Kommunikation> eingestellt wurde.*

oder

SIM/KS 98 Simulationsprogramm



Anlegen einer Schwarz/Weiß-Kopie
Das Anzeigefenster des KS 98 wird in die Zwischenablage kopiert und kann von dort aus in andere Text- oder Grafikprogramme z.B. zwecks Dokumentation eingefügt werden.



Alt + **Druck** kopiert den Inhalt des gesamten Simulationsfensters in die Zwischenablage (Windows-Funktionalität).





Funktionsblöcke:

Die Funktionsbibliothek des KS98-1 enthält alle Funktionen, die üblicherweise für den Betrieb einer Anlage benötigt werden. Dazu gehören:

- Funktionen für die Berechnung mathematischer Formeln von der einfachen Addition bis hin zur Exponentialfunktion.
- Logische Funktionen und Funktionen zur Realisierung von Steuerungssequenzen.
- Zahlreiche Auswahl und Speicherfunktionen helfen bei der Verarbeitung von Signalen.
- Alarm- und Grenzwertfunktionen sind unerlässlich für die Anlagensicherheit.
- Schnittstellenfunktionen erleichtern die Kommunikation mit benachbarten und übergeordneten Systemen.
- Die Möglichkeit, komplexe und flexible Regelungs- und Programmablauf- sowie Profil-Steuerungen zu implementieren, erfüllen höchste Ansprüche.

Das Verdrahtungsprinzip von zusammengesetzten Funktionen wie Programmgeber, Reglerkaskaden und Schrittschaltwerke werden in den entsprechenden Beschreibungen der Basisfunktion in diesem Handbuch erläutert.

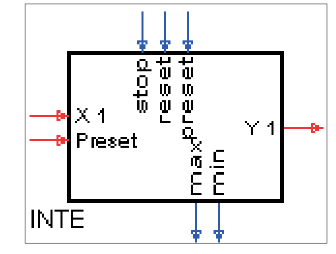
Beispiele für Basis-Engineerings, wie sie in diesem Handbuch erwähnt werden, und weitere Anwendungsbeispiele für verschiedene Anforderungen sind auf einer CD als Beispielsammlung mit ausführlicher Beschreibung beigefügt oder auf Anfrage erhältlich.

Allgemeine Eigenschaften der KS 98-1-Funktionsblöcke

Die Eigenschaften der KS 98-1-Multifunktionseinheit werden durch die sinnvolle Verkopplung von standardisierten, parametrierbaren Funktionsbausteinen bestimmt.

Ein Funktionsblock im KS 98-1-Engineering repräsentiert eine Blackbox mit analogen Eingängen (von links), analogen Ausgängen (nach rechts), digitalen Steuereingängen (von oben) und Steuer- oder Statusausgängen (nach unten), wie in der Darstellung des Integrators.

Allgemeine Eingänge mit der Bedeutung von Istwerten und Ausgänge mit der Bedeutung von Funktionsergebnissen werden wie folgt bezeichnet:

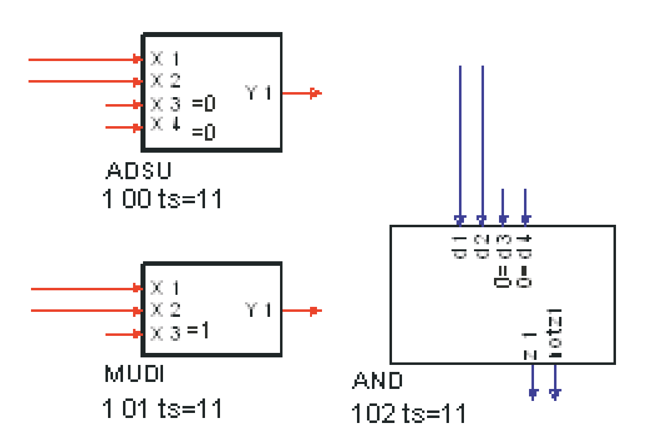


- analoge Eingänge: X1, X2, ...
- analoge Ausgänge: Y1, Y2, ...
- digitale Eingänge: d1, d2, ...
- digitale Ausgänge: z1, z2, ...



Ein- und Ausgänge mit spezieller Bedeutung werden entsprechend ihrer Funktion bezeichnet.

An einem Funktionsblock müssen nicht alle Ein- und Ausgänge beschaltet werden. Es gilt die Regel: offene Eingänge haben keine Wirkung. Beispiele: Addierer, Multiplizierer, Undgatter. In manchen Fällen hat die Beschaltung eines Eingangs eine zusätzliche Wirkung, wenn zum Beispiel Vorrangbehandlungen betroffen sind (Programmgeber-Steuereingänge).



Funktionsblöcke werden standardmäßig vom Engineering-Tool in der Reihenfolge ihrer Erstellung von 100 bis maximal 450 durchnummeriert. Die Berechnung der Funktionsblöcke im Gerät richtet sich nach dieser Reihenfolge. Durch Änderung der Blocknummer wird die Bearbeitungsreihenfolge angepasst. Funktionsblöcke mit einmaliger Verwendbarkeit oder mit Bezug auf die Hardware (Ein-/Ausgänge) sind im Nummernbereich von 0-100 angeordnet.

Funktionsblöcke haben eine voreingestellte Abtastrate (Rechenzyklus) von 100 ms. Über das Timing-Menü des Engineering-Tools oder das Parametrierfenster kann der Rechenzyklus in Stufen von 200, 400 auf 800 erhöht werden, wodurch sich die Prozessorauslastung reduziert. Detaillierte Informationen sind der Bedienungsanleitung des ET98 zu entnehmen.

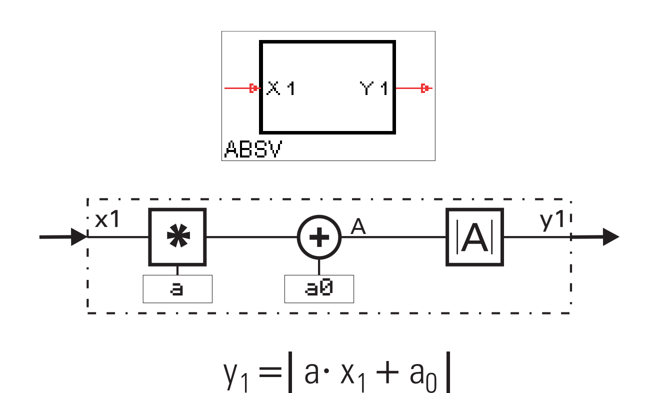
Jeder Funktionsblock kann parametriert werden. Neben einer individuellen Bezeichnung zu Dokumentationszwecken ist die überwiegende Anzahl von Blöcken mit funktionsspezifischen Parametern ausgestattet. Dabei kommen neben ganz speziellen einige häufig wiederkehrende Parameter vor. Solche allgemeinen Werte sind stets mit den gleichen Bezeichnern versehen:

a, b, c, d	Faktoren ohne spezielle Bedeutung
a0, b0, ... x0, y0	angehängte 0 als Kennzeichen für einen Offset (addierter Wert) x0 = Offset auf einen Eingang, y0 = Offset auf einen Ausgang
T, Ti	Zeiten in Sekunden (Verzögerungen, Puls- oder Pausedauern)
Mode	Mit diesem Parameter wird ausgewählt, ob die Funktionsparametrierung durch den bezeichneten Parameter oder einen analogen Eingang erfolgen soll (dynamische Parametrierung)

Digitale Steuereingänge zur binären Auswahl (z.B. SELV1 zur Auswahl von 4 Analogwerten) werden wie üblich von links nach rechts nummeriert d1, d2. Dabei ist zu beachten, dass trotz der gegenläufigen Nummerierung d2 das niederwertige Bit ist. In allen Fällen, in denen die Bitreihenfolge auch eine Wertigkeit beinhaltet, sollte die Dokumentation des speziellen Funktionsblockes in den folgenden Kapiteln zu Rate gezogen werden.

III-1 Skalier- und Rechenfunktionen

III-1.1 ABSV (Absolutwert (Nr. 01))



$$y_1 = \left| a \cdot x_1 + a_0 \right|$$

Der Absolutwert einer Zahl ist die Zahl ohne ihr Vorzeichen. Die in Bezug auf die Rechenzeit optimale Lösung zur Skalierung eines Wertes, der nicht negativ werden kann. Diesen Baustein sollte man verwenden, wenn für eine Skalierung möglichst wenig Rechenzeit verbraucht werden soll.

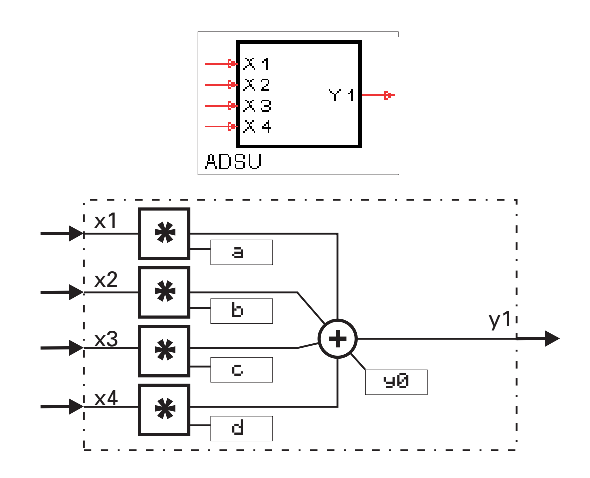
Die Eingangsgröße x1 wird mit dem Faktor a (Parameter) multipliziert. Anschließend wird dazu die Konstante a0 addiert. Von dem sich ergebenden Wert wird der Absolutwert gebildet und an y1 ausgegeben.

Beispiel:

y1 = ABS (a • x1 + a0) a=5 x1 =2 a0 = +5 ergibt y1 = 15
y1 = ABS (a • x1 + a0) a=5 x1 =2 a0 = -20 ergibt y1 = 10

Parameter	Beschreibung	Wertebereich	Default
a	Multiplikationsfaktor	-29 999...999 999	1
a0	Verschiebung	-29 999...999 999	0

III-1.2 ADSU (Addition/Subtraktion (Nr. 03))

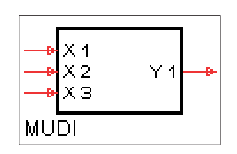


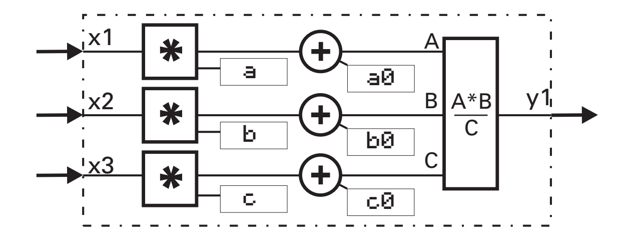
$$y_1 = a \cdot x_1 + b \cdot x_2 + c \cdot x_3 + d \cdot x_4 + y_0$$

Die Eingangsgrößen x1 ...x4 werden mit den Faktoren a...d multipliziert. Zu der Summe der bewerteten Eingänge wird die Konstante y0 addiert. Nicht benutzten Eingängen wird automatisch der Wert "0" zugewiesen.

Parameter	Beschreibung	Wertebereich	Default
a...d	Multiplikationsfaktoren	-29 999...999 999	1
y0	Verschiebung	-29 999...999 999	0

III-1.3 MUDI (Multiplikation / Division (Nr. 05))





$$y_1 = \frac{A \cdot B}{C} = \frac{(a \cdot x_1 + a_0) \cdot (b \cdot x_2 + b_0)}{c \cdot x_3 + c_0}$$

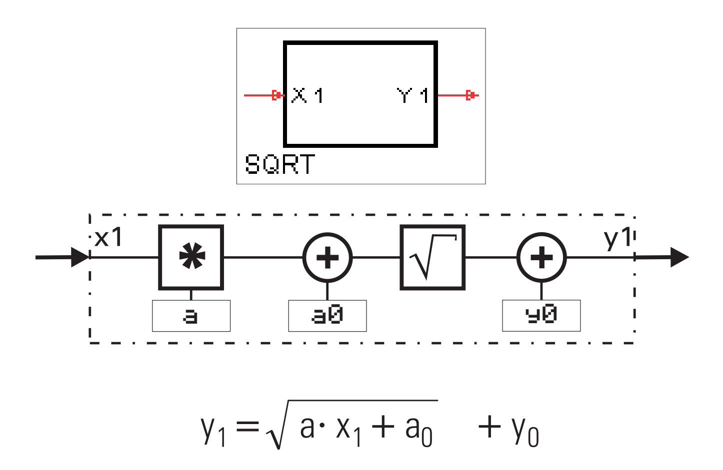
Die Eingangsgrößen x1 ...x3 werden mit den Faktoren a, b, c multipliziert.
Dazu werden die jeweiligen Konstanten a0, b0, c0 addiert. Die Ausgangsgröße entspricht dem Produkt.

Nicht benutzten Eingängen wird automatisch der Wert “1" zugewiesen.

Bei Division durch “0" (C = c • x3 + c0 = 0) wird der Ausgang y1 auf $1.5 \cdot 10^{37}$ gesetzt.

Parameter	Beschreibung	Wertebereich	Default
a...c	Multiplikationsfaktoren	-29 999...999 999	1
a0...c0	Verschiebungen	-29 999...999 999	0

III-1.4 SQRT (Wurzelfunktion (Nr. 08))



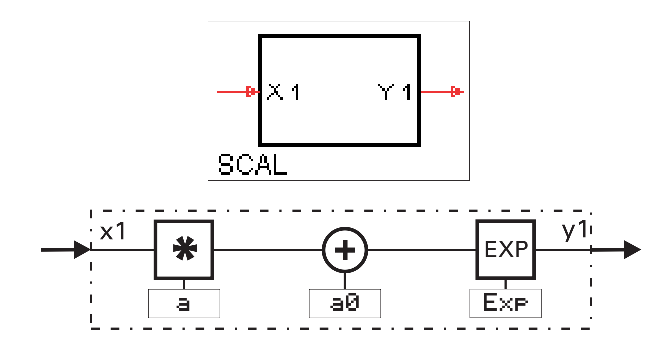
$$y_1 = \sqrt{a \cdot x_1 + a_0} + y_0$$

Zu der mit a multiplizierten Eingangsgröße x1 wird die Konstante a0 addiert, das Ergebnis wird radiziert.
Zu dem Ergebnis der Radizierung wird die Konstante y0 addiert.

Ist der Ausdruck unter der Wurzel negativ, wird der Wurzelausdruck auf 0 gesetzt.
Daraus folgt: y1 = 0. Ist der Eingang nicht beschaltet, wird dies als x1 = 0 interpretiert.

Parameter	Beschreibung	Wertebereich	Default
a	Multiplikationsfaktor	-29 999...999 999	1
a0	Eingangsverschiebung	-29 999...999 999	0
y0	Ausgangsverschiebung	-29 999...999 999	0

III-1.5 SCAL (Skalierung (Nr. 09))



$$y_1 = (a \cdot x_1 + a_0)^{Exp}$$

Die Eingangsgröße x1 wird mit dem Faktor a multipliziert und zu der Konstanten a0 addiert.
Das Ergebnis (a • x1 + a0) wird mit dem gebrochen rationalen Exponenten Exp potenziert.

Wird x1 nicht benutzt, wird dies als x1 =0 interpretiert. Bei Exp = 0 gibt SCAL 1 aus.

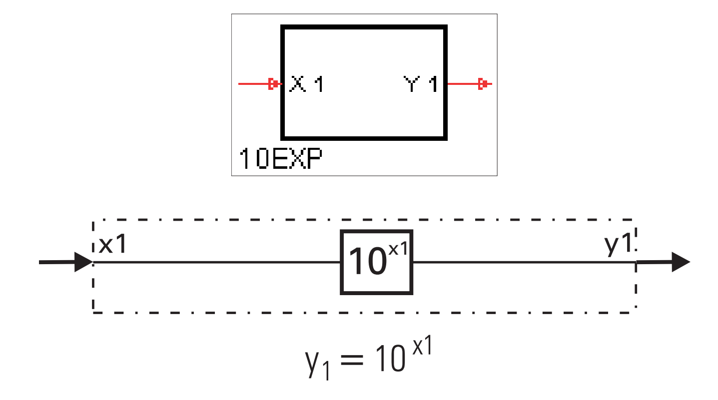
Parameter	Beschreibung	Wertebereich	Default
a	Multiplikationsfaktor	-29 999...999 999	1
a0	Verschiebung	-29 999...999 999	0
Exp	Exponent	-7...7	1

Beispiel: $y_1 = \sqrt[3]{x_1^2} = x_1^{\frac{2}{3}} = x_1^{0,\bar{6}}$



Dieser Funktionsblock sollte nur zum Einsatz kommen, wenn die Exponentialfunktion benötigt wird.
Der Faktor a und der Offset a0 stehen auch bei weniger rechenintensiven Funktionen zur Verfügung (z.B. ADSU, MUDI, ABSV).

III-1.6 10EXP (10er-Exponent (Nr. 10))



$$y_1 = 10^{x1}$$

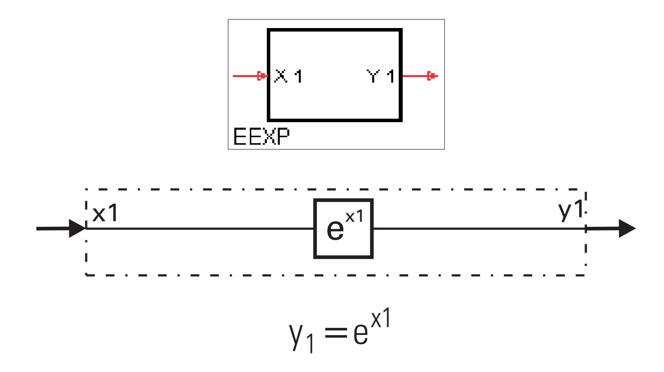
Der Eingangswert x1 wird in die Formel $y_1 = 10^{x1}$ eingesetzt. Das Ergebnis wird an y1 ausgegeben.
Wenn x1 nicht verdrahtet ist, wird dies als x1 = 0 interpretiert (y1 ist dann 1).

Wenn der Wert am x1 Eingang größer als 36,7 ist , besteht Überlaufgefahr. In diesem Falle wird nicht potenziert, sondern der Ausgang y1 auf $1.5 \cdot 10^{37}$ gesetzt.



Hinweis:
10EXP ist die Umkehrfunktion der Funktion LG10.

III-1.7 EEXP (e-Funktion (Nr. 11))



$$y_1 = e^{x1}$$

Es wird die e Funktion berechnet.
Wird das Eingangssignal x1 größer als 85, besteht Überlaufgefahr. Dann wird nicht potenziert, sondern y1 = 1,5 . 10^{37} ausgegeben.

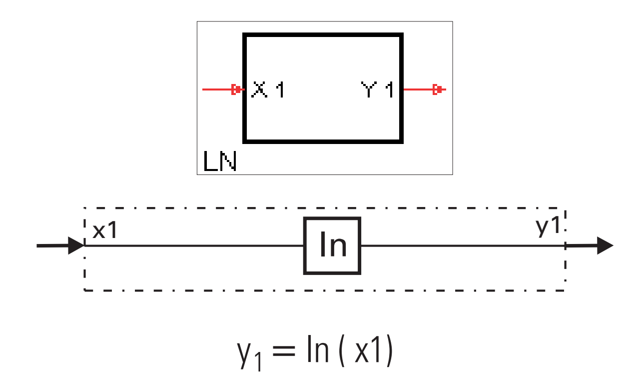
Wenn x1 nicht verdrahtet ist, wird dies als x1 = 0 und damit als y1 = 1 interpretiert.



Hinweis:
EEXP ist die Umkehrfunktion der Funktion LN.

Beispiele:
Der Eingangswert x1 = 5 ergibt den Ausgangswert y1 = 148,413159.
Der Eingangswert x1 = 0,69314718 ergibt den Ausgangswert y1 = 2.

III-1.8 LN (Natürlicher Logarithmus (Nr. 12))



$$y_1 = \ln(x1)$$

Es wird der natürliche Logarithmus der Eingangsgröße x1 gebildet.
Natürliche Logarithmen haben die Konstante e = 2,71828182845904 als Basis.
Wenn x1 nicht verdrahtet ist, wird dies als x1 = 1 interpretiert. y1 wird dann zu 0.

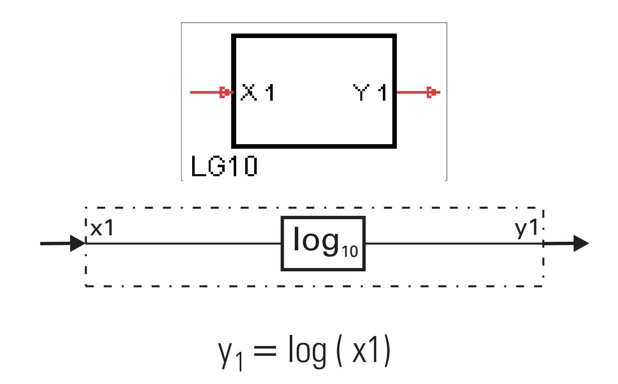
Bei einer negativen Eingangsgröße x1 wird y1 = -1,5 . 10^{37} gesetzt.



Hinweis:
LN ist die Umkehrfunktion der Funktion EEXP.

Beispiele:
Der Eingangswert x1 = 63 ergibt den Ausgangswert y1 = 4,143134726.
Der Eingangswert x1 = 2,71828182845904 ergibt den Ausgangswert y1 = 1.

III-1.9 LG10 (10er-Logarithmus (Nr. 13))



$$y_1 = \log(x1)$$

Es wird der dekadische Logarithmus der Eingangsgröße x1 gebildet. LG10 liefert den Logarithmus einer Zahl zur Basis 10. Wenn x1 nicht verdrahtet ist, wird dies als x1 = 1 interpretiert. y1 wird dann zu 0.

Bei einer negativen Eingangsgröße x1 wird y1 = $-1{,}5 \cdot 10^{37}$ gesetzt.

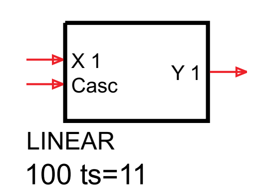


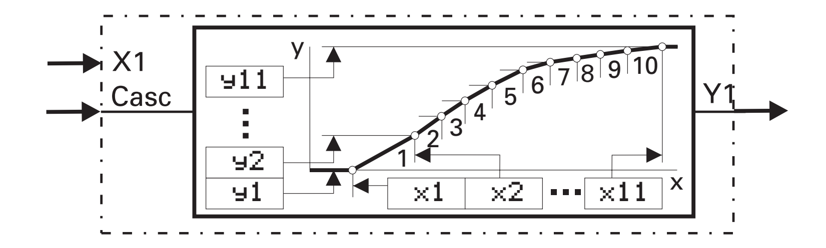
LG10 ist die Umkehrfunktion der Funktion 10EXP.

Beispiele:
Der Eingangswert x1 = 63 ergibt den Ausgangswert y1 = 1,799340549.
Der Eingangswert x1 = 2,71828182845904 ergibt den Ausgangswert y1 = 1.

III-2 Nichtlineare Funktionen

III-2.1 LINEAR (Linearisierungsfunktion (Nr. 07))





Der Block LINEAR führt die Berechnung y = f (x) durch.

Mit bis zu 11 einstellbaren Stützpunkten können nichtlineare Funktionen nachgebildet oder linearisiert werden. Jeder Stützpunkt besteht aus dem Eingang x(1) und dem Ausgang y(1).

Die Stützpunkte werden automatisch durch Geraden miteinander verbunden. So ergibt sich für jeden Eingangswert x1 ein definierter Ausgangswert y1. Ist der Eingangswert x1 kleiner als der Parameter x(1), ist der Ausgangswert gleich dem y(1) Wert. Ist der Eingangswert x1 größer als der größte verwendete Parameter x(n), so ist der Ausgangswert gleich dem entsprechendem y(n) Wert.

Bedingung bei der Eingabe der Konfigurationsparameter ist, dass die Eingangswerte in aufsteigender Reihenfolge angeordnet sind (x(1) < x(2) <...< x(11)). Das Ende der Wertepaare wird durch den "AUS"-Wert im nächsten Eingangswert x(n+1) markiert.

Dieser Funktionsblock ist kaskadierbar. Er hat 2 Eingänge: Der 1. Eingang erhält die zu linearisierende Größe. An den 2. Eingang (case) wird der Ausgang des vorherigen Linear-Block angeschlossen.

Ein-/Ausgänge

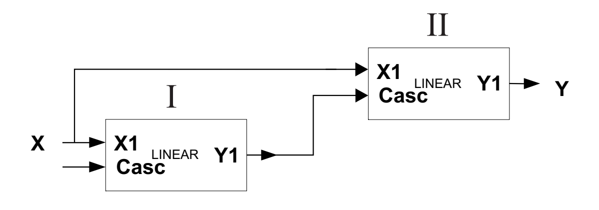
Analoge Eingänge	
X_1	Zu linearisierende Eingangsgröße
$Casc_1$	Kaskadier-Eingang

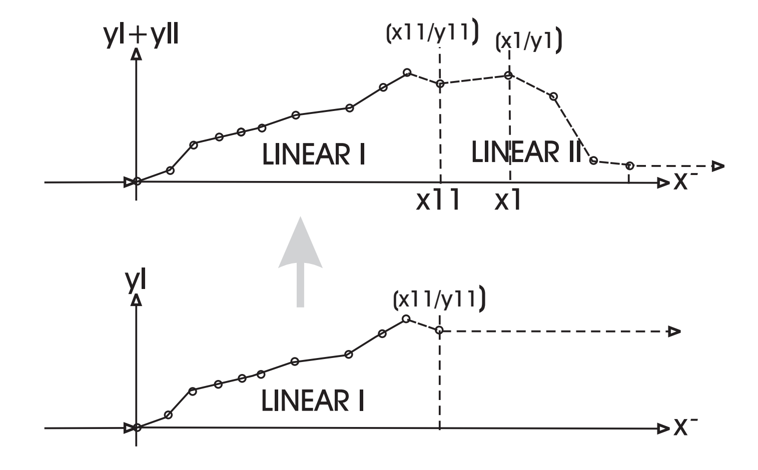
Analoge Ausgänge	
Y	Ergebnis der Linearisierung

Parameter

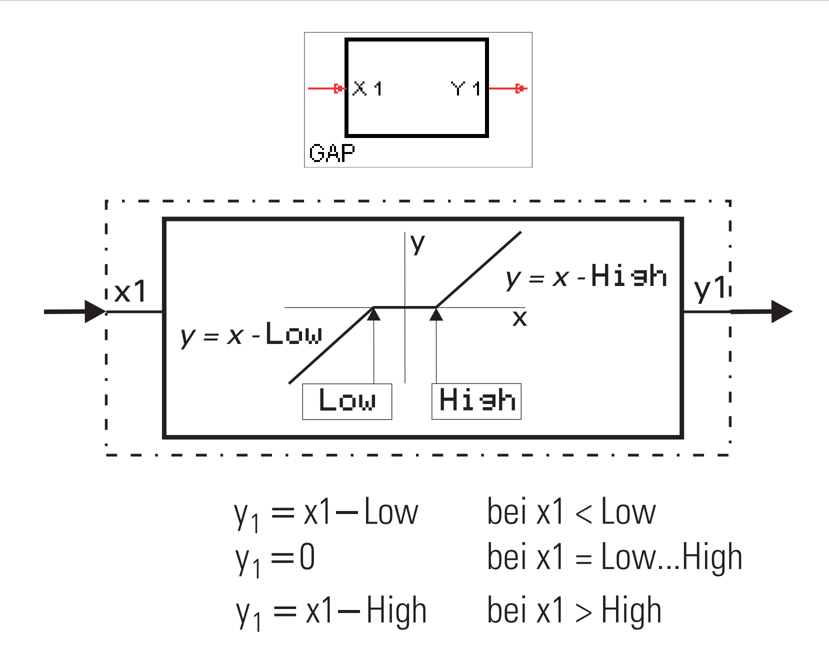
Parameter	Beschreibung	Wertebereich	Default
x(1) ... x(11)	Eingangsgröße für Kurvenpunkt 1...11	-29999...999999, OFF x(1)<x(2)<.....x(11)	x(1) = 0, x(2) = 1, x(3) = 2, ..., x(11) = 10
y(1) ... y(11)	Ausgangsgröße für Kurvenpunkt 1...11	-29999 … 999 999	y(1) = 0, y(2) = 1, y(3) = 2, ..., y(11) = 10

Beispiel: Linear als Kaskade



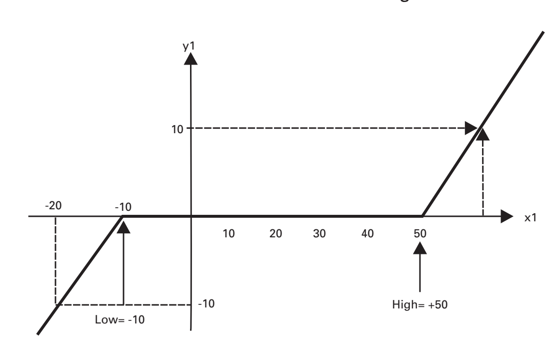


III-2.2 GAP (Totzone (Nr. 20))



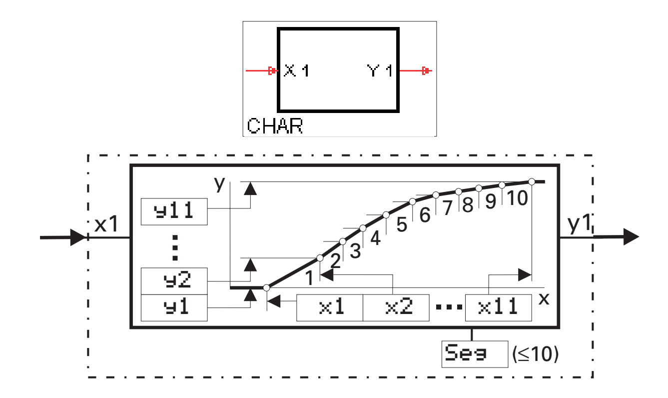
Der Bereich der Totzone wird mit den Parametern Low (untere Grenze) und High (obere Grenze) eingestellt. Befindet sich der Eingangswert x1 innerhalb der Totzone (Low ≤ x1 ≤ High), so ist der Ausgangswert y1 = 0. Wird x1 nicht benutzt, wird dies als x1 =0 interpretiert

Beispiel:
Im folgenden Beispiel wurde für Low -10 und für High 50 eingesetzt.



Parameter	Beschreibung	Wertebereich	Default
Low	Unterer Einsatzpunkt	-29 999...999 999	0
High	Oberer Einsatzpunkt	-29 999...999 999	0

III-2.3 CHAR (Funktionsgeber (Nr. 21))



Mit bis zu 11 einstellbaren Stützpunkten können nichtlineare Funktionen nachgebildet oder linearisiert werden. Jeder Stützpunkt besteht aus dem Eingang x(1) und dem Ausgang y(1). Die Anzahl der Wertepaare wird mit dem Konfigurationsparameter Seg bestimmt (Anzahl der Segmente +1 entspricht der Anzahl der Wertepaare).

Die Stützpunkte werden automatisch durch Geraden miteinander verbunden, so dass sich für jeden Eingangswert x1 ein definierter Ausgangswert y1 ergibt. Ist der Eingangswert x1 kleiner als der Parameter x(1), ist der Ausgangswert gleich dem y(1) Wert. Ist der Eingangswert x1 größer als der größte verwendete Parameter x(n), so ist der Ausgangswert gleich dem entsprechenden y(n) Wert.

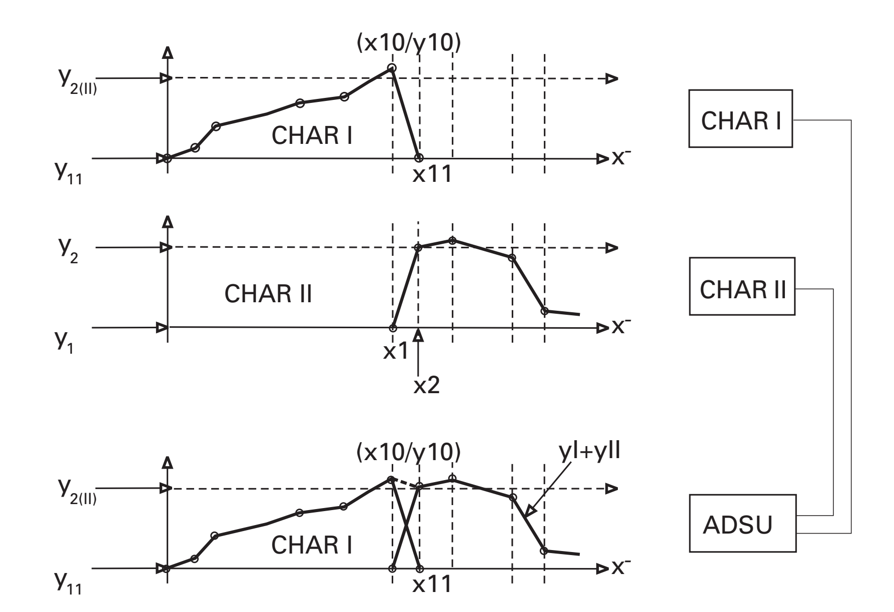
Bedingung bei der Eingabe der Konfigurationsparameter ist, dass die Eingangswerte in aufsteigender Reihenfolge angeordnet sind (x(1) < x(2) <...< x(11)).

Konfiguration	Beschreibung	Wertebereich	Default
Seg	Anzahl der Segmente	1...10	2
x(1)...(11)	Eingangswert für Kurvenpunkt	-29 999...999 999	0...10*
y(1)...(11)	Ausgangswert für Kurvenpunkt	-29 999...999 999	0...10*

* 0 for x(1) and y(1), 1 for x(2) and y(2) ... 10 for x(11) and y(11).

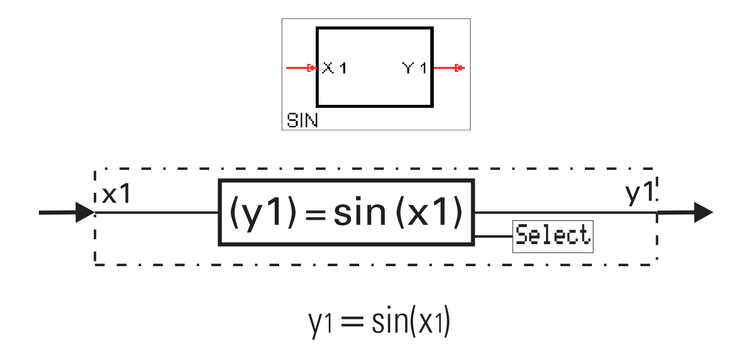
Wenn ein CHAR nicht reicht; hilft folgender Tip:

Hierbei ist x10 von CHAR I = x1 von CHAR II und x11 von CHAR I = x2 von CHAR II



III-3 Trigonometrische Funktionen

III-3.1 SIN (Sinus-Funktion (Nr. 80))



$$y1 = \sin(x1)$$

Die Funktion liefert den Sinus des Eingangswertes, d.h. x1 ist der Winkel, dessen Sinus berechnet wird. In dem Parameter Select wird eingestellt, ob der Winkel in Winkelgrad [°] oder im Bogenmaß vorliegt.

Beispiel Winkelgrad:
y1 = sin(x1), x1 = 30° ≙ y1 = 0,5

Beispiel Bogenmaß:
y1 = sin(x1), x1 = 90rad ≙ y1 = 0,89399666

Parameter	Beschreibung	Reglerdarstellung
Select	Einheit: Winkelgrad (Default)	Winkelgr.
	Einheit: Bogenmaß	Bogenmass

1 rad = 180°/π = 57,296°

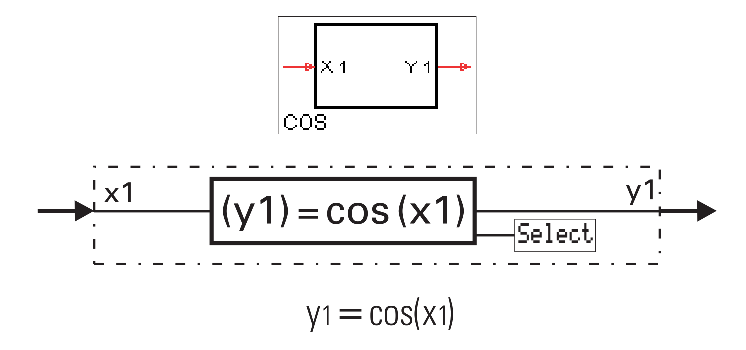
1 ° = π/180° = 0,017453 rad

Kontrolle mit dem Taschenrechner:
Die Funktion ist für die Berechnung in "rad" mit dem Taschenrechner auf z.B. ± 8 π begrenzt.

→ 90/ π = 28,6479: sin (0,6479 • π) = 0,893996664

Auch bei Eingabe in „°" ist meist eine Begrenzung im Taschenrechner wirksam (z.B. <1440°)!

III-3.2 COS (Cosinus-Funktion (Nr. 81))



$$y1 = \cos(x1)$$

Die Funktion liefert den Cosinus des Eingangswertes, d.h. x1 ist der Winkel, dessen Cosinus berechnet wird. In dem Parameter Select wird eingestellt, ob der Winkel in Winkelgrad [°] oder im Bogenmaß vorliegt.

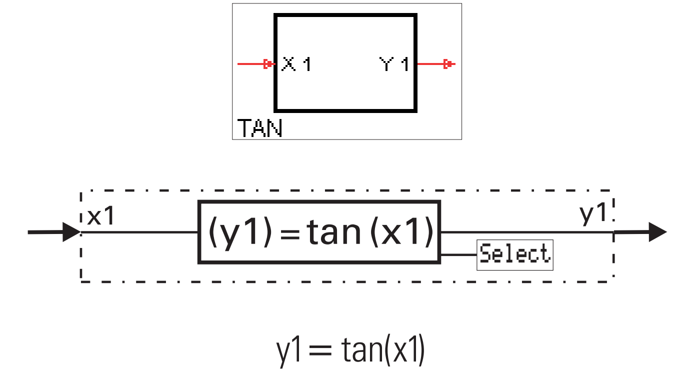
Beispiel Winkelgrad:
y1 = cos(x1), x1 = 60° ≙ y1 = 0,5

Beispiel Bogenmaß:
y1 = cos(x1), x1 = 45rad ≙ y1 = 0,525321988

Parameter	Beschreibung	Reglerdarstellung
Select	Einheit: Winkelgrad (Default)	Winkelgr.
	Einheit: Bogenmaß	Bogenmass

Wichtig bei Kontrolle mit dem Taschenrechner siehe: Kapitel → sin

III-3.3 TAN (Tangens-Funktion (Nr. 82))



$$y1 = \tan(x1)$$

Gültigkeitsbereich für x1: $-90° < x1 < +90° \left(-\frac{p}{2} < x1 < \frac{p}{2}\right)$

Die Funktion liefert den Tangens des Eingangswertes, d.h. x1 ist der Winkel, dessen Tangens berechnet wird .In dem Parameter Select wird eingestellt, ob der Winkel in Winkelgrad [°] oder im Bogenmaß vorliegt.

Für die Eindeutigkeit der Berechnung wird der Wertebereich des Argumentes auf den 1. und 4. Quadranten (-90° … 90° oder $-\pi/_2$ … $\pi/_2$) beschränkt. Verlässt der Eingangswert x1 diesen Bereich, so wird der Ausgang y1 auf -1,5 • 10^{37} (x1 ≤ -90 [$-\pi/_2$]) bzw. auf 1,5 • 10^{37} (x1 ≥90 [$\pi/_2$]) gesetzt.

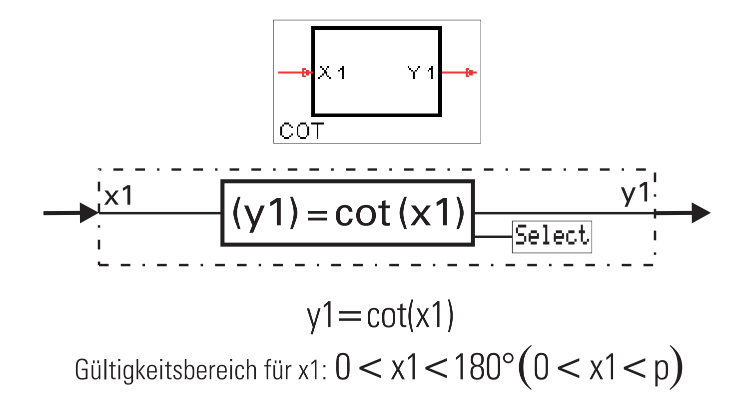
Beispiel Winkelgrad:
y1 = tan(x1) x1 = 60° ≙ y1 = 1,73205

Beispiel Bogenmaß:
y1 = tan(x1) x1 = 1,53rad ≙ y1 = 24,498

Parameter	Beschreibung	Reglerdarstellung
Select	Einheit: Winkelgrad (Default)	Winkelgr.
	Einheit: Bogenmaß	Bogenmass

Wichtig bei Kontrolle mit dem Taschenrechner siehe: Kapitel → sin

III-3.4 COT (Cotangens-Funktion (Nr. 83))



$$y1 = \cot(x1)$$

Gültigkeitsbereich für x1: $0 < x1 < 180° (0 < x1 < p)$

Die Funktion liefert den Cotangens des Eingangswertes, d.h. x1 ist der Winkel, dessen Cotangens berechnet wird. In dem Parameter Select wird eingestellt, ob der Winkel in Winkelgrad [°] oder im Bogenmaß vorliegt.

Für die Eindeutigkeit der Berechnung wird der Wertebereich für das Argument auf den 1. und 2. Quadranten > 0° … <180° oder >0 … < π) beschränkt. Verlässt der Eingangswert x1 diesen Bereich, so wird der Ausgang y1 auf 1,5 • 10^{37} (x1 ≤ 0) bzw. -1,5 • 10^{37} (x1 ≥ 180 [x1 >π]) gesetzt.

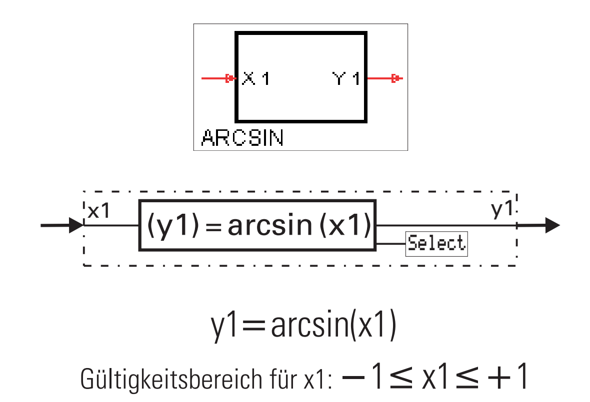
Beispiel Winkelgrad:
y1 = tan(x1) x1 = 45° ≙ y1 = 1

Beispiel Bogenmaß:
y1 = tan(x1) x1 = 0,1rad ≙ y1 = 9,967

Parameter	Beschreibung	Reglerdarstellung
Select	Einheit: Winkelgrad (Default)	Winkelgr.
	Einheit: Bogenmaß	Bogenmass

Wichtig bei Kontrolle mit dem Taschenrechner siehe: Kapitel ⟶ sin

III-3.5 ARCSIN (Arcussinus-Funktion (Nr. 84))



Die Funktion liefert den Arcussinus des Eingangswertes, d.h. x1 ist der Sinuswert, dessen zugehöriger Winkel berechnet wird. Im Parameter Select wird eingestellt, ob der Winkel in Winkelgrad [°] oder im Bogenmaß berechnet wird.

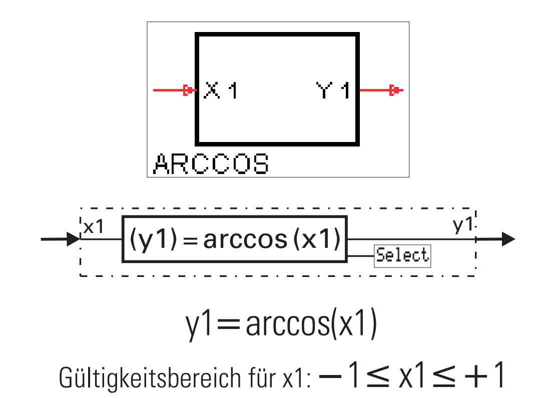
Die Berechnung wird entweder als Winkelgrad [-90° … 90°] oder als Bogenmaß [$-\pi/2$ … $\pi/2$] ausgegeben. Bei Argumenten außerhalb des Gültigkeitsbereichs der Funktion wird der Ausgang y1 auf $-1{,}5 \cdot 10^{37}$ (x1 <-1) bzw. $1{,}5 \cdot 10^{37}$ (x1 >1) gesetzt.

Beispiel Winkelgrad:
y1 = arcsin(x1) x1 = 0,5° ≙ y1 = 30

Beispiel Bogenmaß:
y1 = arcsin(x1) x1 = 1rad ≙ y1 = 1,571

Parameter	Beschreibung	Reglerdarstellung
Select	Einheit: Winkelgrad (Default)	Winkelgr.
	Einheit: Bogenmaß	Bogenmass

III-3.6 ARCCOS (Arcuscosinus-Funktion (Nr. 85))



$$y1 = \arccos(x1)$$

Gültigkeitsbereich für x1: $-1 \leq x1 \leq +1$

Die Funktion liefert den Arcuscosinus des Eingangswertes, d.h. x1 ist der Cosinuswert, dessen zugehöriger Winkel berechnet wird. In dem Parameter Select wird eingestellt, ob der Winkel in Winkelgrad [°] oder im Bogenmaß vorliegt.

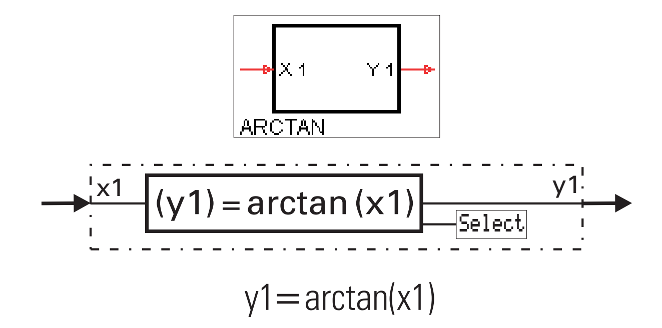
Die Berechnung wird entweder als Winkelgrad[0° … 180°] oder als Bogenmaß [0...π] ausgegeben. Bei Argumenten außerhalb des Gültigkeitsbereichs der Funktion wird der Ausgang y1 auf $1{,}5 \cdot 10^{37}$ (x1 <-1) bzw. $-1{,}5 \cdot 10^{37}$ (x1 >1) gesetzt.

Beispiel Winkelgrad:
y1 = arccos(x1) x1 = 0,5° ≙ y1 = 60

Beispiel Bogenmaß:
y1 = arccos(x1) x1 = 0,5rad ≙ y1 = 1,047

Parameter	Beschreibung	Reglerdarstellung
Select	Einheit: Winkelgrad (Default)	Winkelgr.
	Einheit: Bogenmaß	Bogenmass

III-3.7 ARCTAN (Arcustangens-Funktion (Nr. 86))



y1 = arctan(x1)

Die Funktion liefert den Arcustangens des Eingangswertes, d.h. x1 ist der Tangenswert, dessen zugehöriger Winkel berechnet wird. In dem Parameter Select wird eingestellt, ob der Winkel in Winkelgrad [°] oder im Bogenmaß vorliegt.

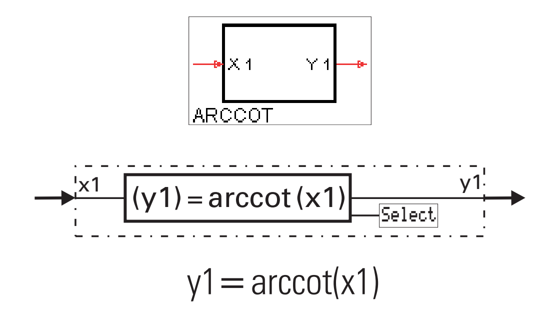
Die Berechnung wird entweder als Winkelgrad $[-90°...90°]$ oder als Bogenmaß $[-\pi/2 ... \pi/2]$ ausgegeben.

Beispiel Winkelgrad:
y1 = arctan(x1) x1 = 1 ≙ y1 = 45

Beispiel Bogenmaß:
y1 = arctan(x1) x1 = 12 ≙ y1 = 1,488

Parameter	Beschreibung	Reglerdarstellung
Select	Einheit: Winkelgrad (Default)	Winkelgr.
	Einheit: Bogenmaß	Bogenmass

III-3.8 ARCCOT (Arcuscotangens-Funktion (Nr. 87))



y1 = arccot(x1)

Die Funktion liefert den Arcuscotangens des Eingangswertes, d.h. x1 ist der Cotangenswert, dessen zugehöriger Winkel berechnet wird. In dem Parameter Select wird eingestellt, ob der Winkel in Winkelgrad [°] oder im Bogenmaß vorliegt.

Die Berechnung wird in bei Winkelgeraden [0° … 180°] und im Bogenmaß [0 … π] ausgegeben.

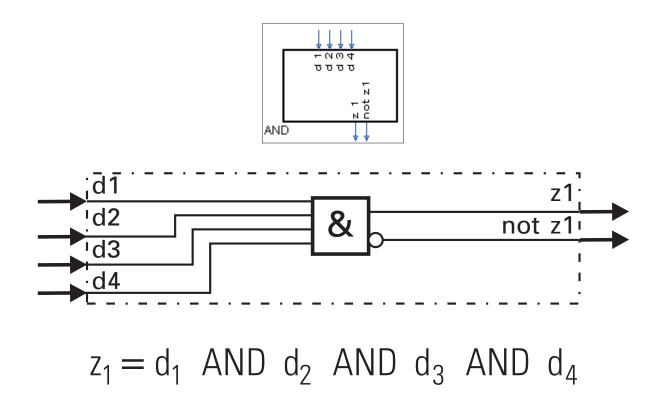
Beispiel Winkelgrad:
y1 = arccot(x1) x1 = 1 ≙ y1 = 45°

Beispiel Bogenmaß:
y1 = arccot(x1) x1 = -12 ≙ y1 = 3,058

Parameter	Beschreibung	Reglerdarstellung
Select	Einheit: Winkelgrad (Default)	Winkelgr.
	Einheit: Bogenmaß	Bogenmass

III-4 Logische Funktionen

III-4.1 AND (UND-Gatter (Nr. 60))

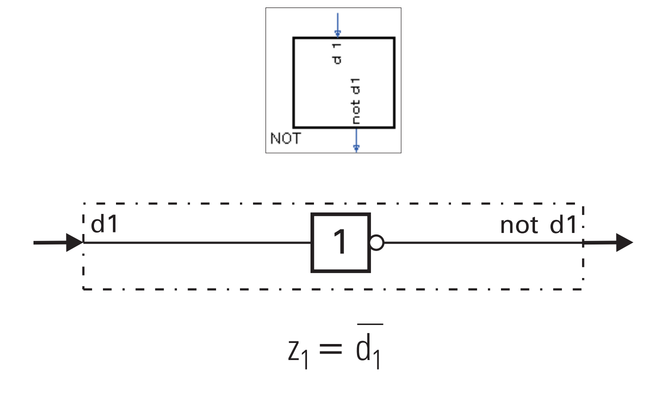


$$z_1 = d_1 \text{ AND } d_2 \text{ AND } d_3 \text{ AND } d_4$$

Die logische Funktion AND verknüpft die Eingänge **d1**...**d4** gemäß der untenstehenden Wahrheitstabelle. Nicht benutzte Eingänge werden als logisch 1 interpretiert.

d1	d2	d3	d4	z1	not z2
0	0	0	0	0	1
0	0	0	1	0	1
0	0	1	0	0	1
0	0	1	1	0	1
0	1	0	0	0	1
0	1	0	1	0	1
0	1	1	0	0	1
0	1	1	1	0	1
1	0	0	0	0	1
1	0	0	1	0	1
1	0	1	0	0	1
1	0	1	1	0	1
1	1	0	0	0	1
1	1	0	1	0	1
1	1	1	0	0	1
1	1	1	1	1	0

III-4.2 NOT (Inverter (Nr. 61))



$$z_1 = \overline{d_1}$$

Das logische Eingangssignal **d1** wird invertiert an **y1** ausgegeben. Ist **d1** nicht verdrahtet, wird dies als logisch 0 interpretiert.

d1	not z1
0	1
1	0

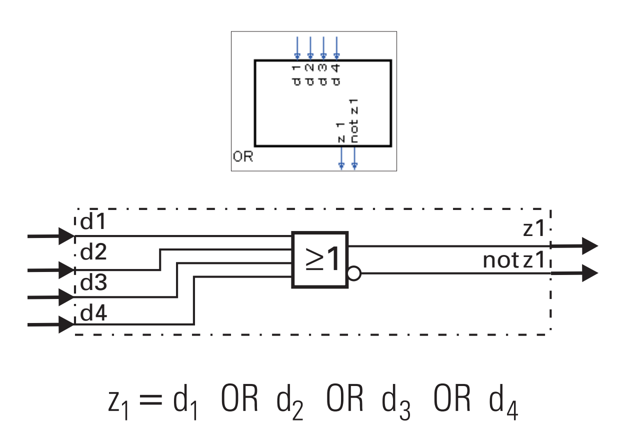
Not verhält sich unterschiedlich, je nachdem, ob

-Download bzw. POWER ON (RAM-Puffer leer)

-POWER ON (RAM-Puffer o.k.)

z_1 bei…	Initialisierung	erste Berechnung
Download oder online → offline	z1 = 0	z1 = 1
POWER ON und RAM o.k.	z1 = 1	z1 = 1

III-4.3 OR (ODER-Gatter (Nr. 62))

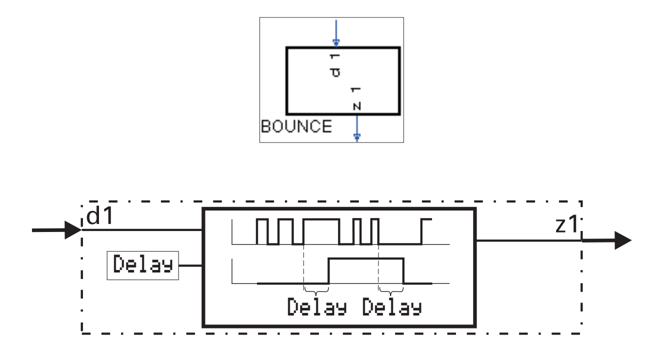


$$z_1 = d_1 \text{ OR } d_2 \text{ OR } d_3 \text{ OR } d_4$$

Die logische Funktion OR verknüpft die Eingänge **d1** ...**d4** gemäß der untenstehenden Wahrheitstabelle. Nicht benutzte Eingänge werden als logisch 0 interpretiert.

d1	d2	d3	d4	z1	not z1
0	0	0	0	0	1
0	0	0	1	1	0
0	0	1	0	1	0
0	0	1	1	1	0
0	1	0	0	1	0
0	1	0	1	1	0
0	1	1	0	1	0
0	1	1	1	1	0
1	0	0	0	1	0
1	0	0	1	1	0
1	0	1	0	1	0
1	0	1	1	1	0
1	1	0	0	1	0
1	1	0	1	1	0
1	1	1	0	1	0
1	1	1	1	1	0

III-4.4 BOUNCE (Entpreller (Nr. 63))



Diese Funktion dient zum Entprellen eines logischen Signals. Die Änderung des Eingangssignals **d1** wird erst dann an den Ausgang **z1** übertragen, wenn sie über die mit dem Parameter **Delay** eingestellte Zeit konstant geblieben ist. Die Genauigkeit der Zeitüberwachung ist abhängig von der Abtastzeit, der die Funktion zugewiesen wird.

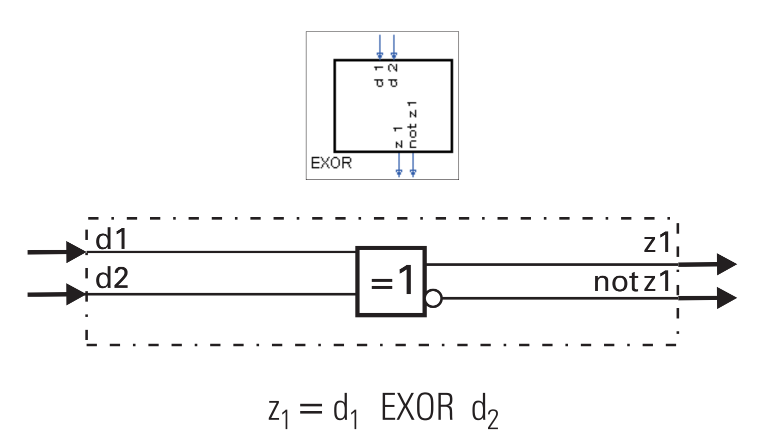
Beispiel:

Delay = 0,5s bei Zuordnung zur Abtastzeit

- 100ms bedeutet, dass das Signal erst nach ≥ 0,5s weitergegeben wird.
- 200ms bedeutet, dass das Signal erst nach ≥ 0,6s weitergegeben wird.
- 400ms bedeutet, dass das Signal erst nach ≥ 0,8s weitergegeben wird.
- 800ms bedeutet, dass das Signal erst nach ≥ 0,8s weitergegeben wird.

Parameter	Beschreibung	Wertebereich	Default
Delay	Ein- u. Ausschaltverzugszeit	0...999 999 [s]	0

III-4.5 EXOR (Exklusiv-ODER-Gatter (Nr. 64))



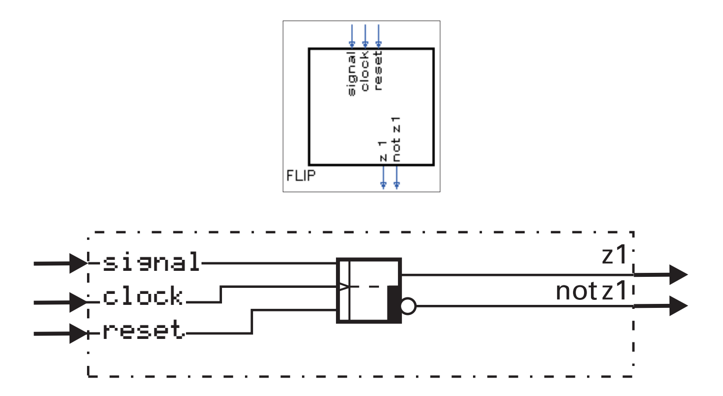
$$z_1 = d_1 \text{ EXOR } d_2$$

Die logischen Eingänge **d1** und **d2** werden gemäß untenstehender Wahrheitstabelle zu **z1** verknüpft. Nicht benutzte Eingänge werden als logisch 0 interpretiert.

Der Ausgang **z1** ist 0, wenn die beiden Eingänge gleich sind (beide 0 oder beide 1).

d1	d2	z1	not z1
0	0	0	1
0	1	1	0
1	0	1	0
1	1	0	1

III-4.6 FLIP (D-Flip-Flop (Nr. 65))



Der digitale Signalzustand am statischen Eingang signal wird an den Ausgang z1 weitergegeben, wenn am Takteingang clock ein Signalwechsel von 0 auf 1 erfolgt (positive Flanke), und der Eingang reset auf logisch 0 liegt.

Ist reset = 1, wird der Ausgang z1 zwangsweise zu 0 gesetzt, unabhängig von den Eingängen signal und clock.

reset hat Vorrang!
Die Eingangssignale signal, clock und reset müssen für mindestens die Dauer der für diesen Block gewählten Abtastzeit T_r anliegen (100, 200, 400 oder 800ms).

Im Einschaltzustand (Urzustand) ist z1 = 0! Nicht benutzte Eingänge werden als logisch 0 interpretiert.



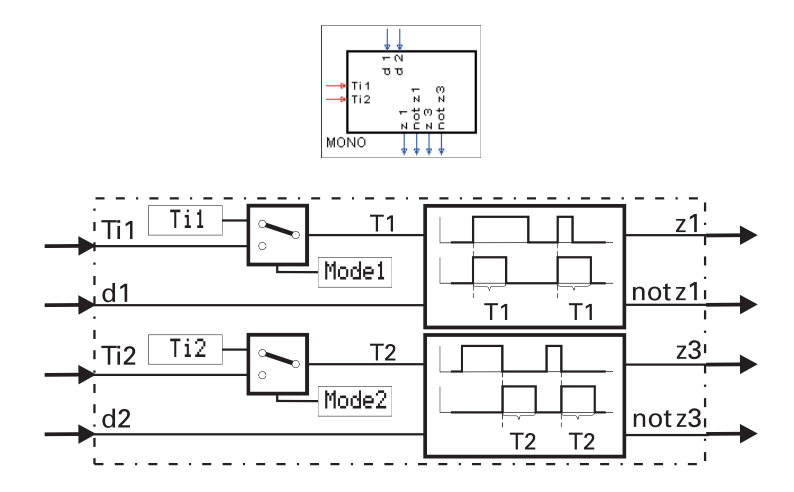
Diese Funktion hat ein “Gedächtnis”. Das heißt: Nach Power-On arbeitet sie mit den Zuständen an z1 und not z1 weiter, die bei Power-off bestanden, sofern die RAM-Daten dann noch erhalten sind.

Ein-/Ausgänge

Digitale Eingänge	
signal	D-Eingang - dies Signal wird bei positiver Flanke (0 ⟶ 1) an clock auf z1 ausgegeben, wenn reset nicht auf 1 steht.
clock	Takt-Eingang - eine ansteigende Flanke gibt den momentanen Zustand vom Eingang Signal an den Ausgang z1 weiter, wenn reset nicht auf 1 steht.
reset	Reset-Eingang - Setzt z1 auf 0

Digitale Ausgänge	
z1	Flip-Flop-Ausgang
not z1	Flip-Flop-Ausgang NOT z1

III-4.7 MONO (Monoflop (Nr. 66))



Die Funktion erzeugt am Ausgang **z1** einen positiven Impuls der Länge Ti_1, wenn am Triggereingang **d1** eine positive Flanke erkannt wird. Sie erzeugt am Ausgang **z3** einen positiven Impuls der Länge Ti_2, wenn am Triggereingang **d2** eine negative Flanke erkannt wird.

Die Impulsdauer Ti wird entweder als Parameter **Ti** eingestellt oder über die Eingänge **Ti** eingelesen.
Die Quelle der Impulsdauer wird über den Parameter Mode ausgewählt.

Die Dauer eines ausgegebenen Impulses wird bei Änderungen an den Eingängen Ti1/Ti2 an die neuen Werte angepaßt. Sind die Eingangswerte Ti1/Ti2 ≤ 0 wird der Impuls für die Dauer von einem Abtastzyklus ausgegeben. Die Funktion ist retriggerbar. Wird während einer Impulsausgabe eine neue Triggerbedingung erkannt, so verlängert sich die auszugebende Restimpulszeit auf eine volle Impulslänge.

Die Genauigkeit der Impulsdauer ist abhängig von der Abtastzeit, der die Funktion zugewiesen wird.

Beispiel:
Ti = 0,9s bei Zuordnung zur
- Abtastzeit 100ms bedeutet, dass das Signal für = 0,9s ausgegeben wird.
- Abtastzeit 200ms bedeutet, dass das Signal für = 1,0s ausgegeben wird.
- Abtastzeit 400ms bedeutet, dass das Signal für = 1,2s ausgegeben wird.
- Abtastzeit 800ms bedeutet, dass das Signal für = 1,6s ausgegeben wird.

Ein-/Ausgänge

Digitale Eingänge	
d1	Triggereingang: Impulserzeugung an **z1** und **not z1** bei positiver Flanke 0 →1.
d2	Triggereingang: Impulserzeugung an **z3** und **not z3** bei negativer Flanke 1 →0.

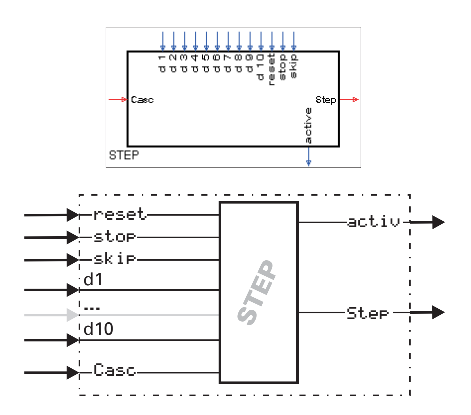
Analoge Eingänge	
Ti1	Impulsdauer Ti_1 [s] des durch **d1** erzeugten Impulses, wenn **Mode 1** = **Para.Ti1** ist.
Ti2	Impulsdauer Ti_2 [s] des durch **d2** erzeugten Impulses, wenn **Mode 2** = **Para.Ti2** ist.

Digitale Ausgänge	
z1	Positiver Impuls der Länge Ti_1, wenn am Eingang d1 eine positive Flanke erkannt wurde.
not z1	Negativer Impuls der Länge Ti_1, wenn am Eingang d1 eine positive Flanke erkannt wurde.
z3	Positiver Impuls der Länge Ti_2, wenn am Eingang d2 eine negative Flanke erkannt wurde.
not z3	Negativer Impuls der Länge Ti_2, wenn am Eingang d2 eine negative Flanke erkannt wurde.

Parameter:

Parameter	Beschreibung		Wertebereich	Default
Mode 1	Quelle der Impulsdauer an z1	Parameter Ti1	Para.Ti1	←
		Eingang Ti1	Input Ti1	
Mode 2	Quelle der Impulsdauer an z3	Parameter Ti2	Para.Ti2	←
		Eingang Ti2	Input Ti2	
Ti1	Impulsdauer des durch d1 erzeugten Impulses,wenn bei Mode 1 = Para.Ti1 eingetragen ist.		0,1...999 999 [s]	1
Ti2	Impulsdauer des durch d2 erzeugten Impulses, wenn bei Mode 2 = Para.Ti2 eingetragen ist.		0,1...999 999 [s]	1

III-4.8 STEP (Schrittfunktion für Ablaufsteuerung (Nr. 68))



Die STEP-Funktion führt die einzelnen Schritte für eine Ablaufsteuerung durch.

Die Funktion beginnt mit RESET bei Stufe 1 und verharrt solange in dieser Stufe, bis entweder der zugehörige Bedingungseingang d_1 oder der skip - Eingang von 0 auf 1 gesetzt wird. Dann wird auf die Stufe 2 umgeschaltet. Entsprechend wird mit allen weiteren Stufen verfahren. Am Ausgang Step wird die jeweilige Schrittnummer als Wert ausgegeben.

Beispiel:
Eine Weiterschaltung von Schritt 3 (Step = 3) zum Schritt 4 (Step = 4) erfolgt erst, nachdem die Bedingung an d3 erfüllt wurde (d3 = 1). Erst beim nächsten Aufruf der Funktion wird die Bedingung an d4 kontrolliert. Damit wird ein sofortiges Durchschalten verhindert. Solange d3 = 0 ist, verharrt der Ausgang Step auf dem Wert 3.

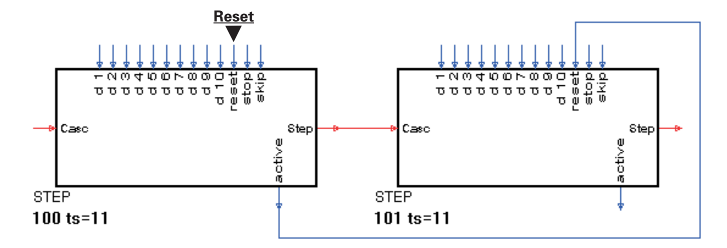
Alternativ dazu führt auch eine positive Flanke am Eingang skip zum Weiterschalten auf den nächsten Schritt (unabhängig vom Zustand an d1..d10).



Die Funktion hat ein ‘Gedächtnis’. Das heißt: Nach Power-On arbeitet sie mit der Stufe weiter, die bei Power-Off bestanden, sofern die RAM-Daten dann noch erhalten sind.

Wenn mehrere Weiterschaltbedingungen gleichzeitig auf 1 stehen (z.B. d1, d2, d3, d4 und d5) wird immer nur der gerade wirksame Eingang abgearbeitet. In jedem Zyklus der Berechnung wird nur um einen Schritt weitergeschaltet. Um eine Ablaufsteuerung mit mehr als 10 Schritten realisieren zu können, kann die STEP-Funktion kaskadiert werden:

Das Verdrahtungsbeispiel zeigt die Kaskadierung von 2 STEP-Funktionen. Bei einer Kaskadierung wird die Schrittnummer 1...n immer am Ausgang Step der letzten Folgestufe als Wert ausgegeben.



Um die Gesamtablaufsteuerung zurückzusetzen, wird der Reset am 1. Funktionsblock verdrahtet.

Ein-/Ausgänge

Digitale Eingänge	
d1...d10	Bedingungseingänge zum Weiterschalten auf den nächsten Schritt
reset	Wenn der Eingang reset = 1 ist, wird der Ausgang Step auf 1 gesetzt (nur bei Einzel-Funktion bzw. der ersten Stufe einer Kaskade). Bei den Folgestufen einer Kaskadierung wird der Ausgang y_1 gleich dem Casc-Eingang gesetzt. reset hat die höchste Priorität aller digitalen Eingänge.
Stop	Wenn der Stop- Eingang auf 1 steht, verharrt der Funktionsblock im aktuellen Schritt (y1 und z1 bleiben unverändert, wenn reset nicht auf 1 geschaltet wird.
skip	Dieser Eingang reagiert nur auf eine positive Flanke, d. h. eine Änderung von 0 auf 1. Bei Vorliegen dieser Flanke schaltet die STEP-Funktion ohne Berücksichtigung des Zustandes am zugehörigen d_i - Eingang auf den nächsten Schritt weiter.

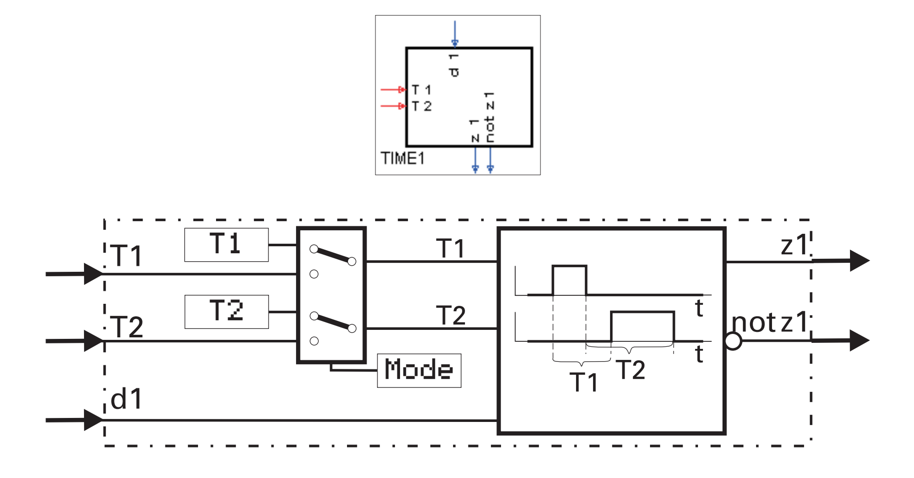
Analoger Eingang	
Casc	Dient zum Kaskadieren von STEP-Funktionen. Bei der ersten STEP-Funktion einer Kaskade darf dieser Eingang nicht beschaltet werden. Die RESET-Bedingung schaltet am ersten STEP die gesamte Kette auf den Schritt 1.

Digitaler Ausgang	
activ	activ =1 zeigt an , dass sich die STEP-Funktion noch im aktiven Zustand oder in Reset befindet. activ =0 zeigt an , dass die STEP-Funktion abgelaufen ist.

Analoger Ausgang	
Step	Der Wert an Step zeigt, in welchem Schritt sich die STEP-Funktion befindet. Bei einer Kaskadierung wird zu diesem Wert der an Casc anliegende Wert addiert.

Keine Parameter!

III-4.9 TIME1 (Zeitgeber (Nr. 69))



Die Funktion gibt die Änderung des Signalzustandes an d1 zeitverzögert an z1 aus.
Die Verzögerungszeit kann für jede Änderungsrichtung des Signalzustandes separat eingestellt werden (positive und negative Flanke)!

Ändert sich der Eingang d1 von 0 auf 1, wird der Ausgang z1 um die Zeit T1 verzögert auf 1 geschaltet. Ändert sich der Eingang d1 von 1 auf 0, wird der Ausgang z1 um die Zeit T2 verzögert auf 0 geschaltet.

Die Zeitdauer T1 wird entweder als Parameter T1 eingestellt oder über den Eingang T1 eingelesen.
Die Zeitdauer T2 wird entweder als Parameter T2 eingestellt oder über den Eingang T2 eingelesen.
Der Ursprung der Zeitdauer wird über den Parameter Mode ausgewählt.

Ein-/Ausgänge

Digitaler Eingang	
d1	Dies Signal wird verzögert am Ausgang z1 und negiert am Ausgang not z1 ausgegeben.

Analoge Eingänge	
T1	Verzögerungszeit T1 [s], um die das positive Signal von d1 verzögert wird, wenn Mode = Inputs ist.
T2	Verzögerungszeit T2 [s], um die das negative Signal von d2 verzögert wird, wenn Mode = Inputs ist.

Digitale Ausgänge	
z1	Verzögertes Eingangssignal *d1*.
not z1	Invertiertes verzögertes Eingangssignal *d1*.

Konfiguration:

Konfiguration	Beschreibung		Wertebereich	Default
Mode	Quelle der Verzögerungszeiten	Parameter T1 und T2	Parameter	←
		Eingänge T1 und T2	Inputs	

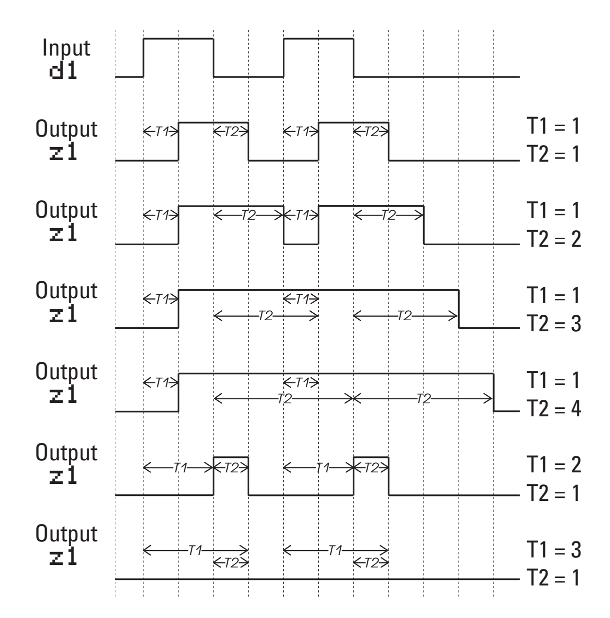
Parameter:

Parameter	Beschreibung	Wertebereich	Default
T1	Verzögerungszeit T1 [s], um die das positive Signal von d1 verzögert wird, wenn bei Mode = Parameter eingetragen ist.	0,1...999 999 [s]	0
T2	Verzögerungszeit T2 [s], um die das negative Signal von d1 verzögert wird, wenn bei Mode = Parameter eingetragen ist.	0,1...999 999 [s]	0

Die Genauigkeit der Impulsdauer ist abhängig von der Zeitgruppe, der die Funktion zugewiesen wird.
Sie ist ein ganzzahliges Vielfaches der für diesen Block eingestellten Abtastzeit (100, 200, 400, 800ms).

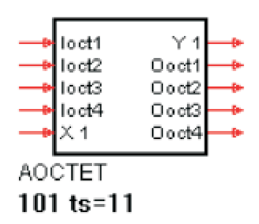
Beispiel:
T1 = 0,7s bei Zuordnung zur
- Abtastzeit 100ms bedeutet, dass die Zeitverzögerung der positiven Flanke 0,7s beträgt.
- Abtastzeit 200ms bedeutet, dass die Zeitverzögerung der positiven Flanke 0,8s beträgt.
- Abtastzeit 400ms bedeutet, dass die Zeitverzögerung der positiven Flanke 1,2s beträgt.
- Abtastzeit 800ms bedeutet, dass die Zeitverzögerung der positiven Flanke 1,6s beträgt.

Beispiele mit verschiedenen Verzugszeiten T1 und T2



III-5 Signalumformer

III-5.1 AOCTET (Datentypwandlung (Nr. 02))



Die Funktion AOCTET wandelt einen Analogwert (X1) in die einzelnen Bytes (Aoct1-4) eines Datentyps um, wie sie beispielsweise zur Übertragung über den CAN-Bus (siehe CPREAD / CPWRIT) verwendet werden. In der CAN-Notation werden die Bytes im Intel-Format übertragen. Sollte diese von angeschlossenen Geräten nicht eingehalten werden müssen die Bytes eventuell wort- und byteweise vertauscht werden.

Die Funktion arbeitet gleichzeitig in beide Richtungen (Analog > Bytes / Bytes > Analog) mit separater Datentypeinstellung in den Parametern.

Analoge Eingänge:	
X1	Analoger Eingangswert
Ioct1..4	Analoger Eingangs-Bytewert 1

Analoge Ausgänge:	
Y 1	Analoger Ausgangswert
Ioct1..4	Analoger Ausgangs-Bytewert 1

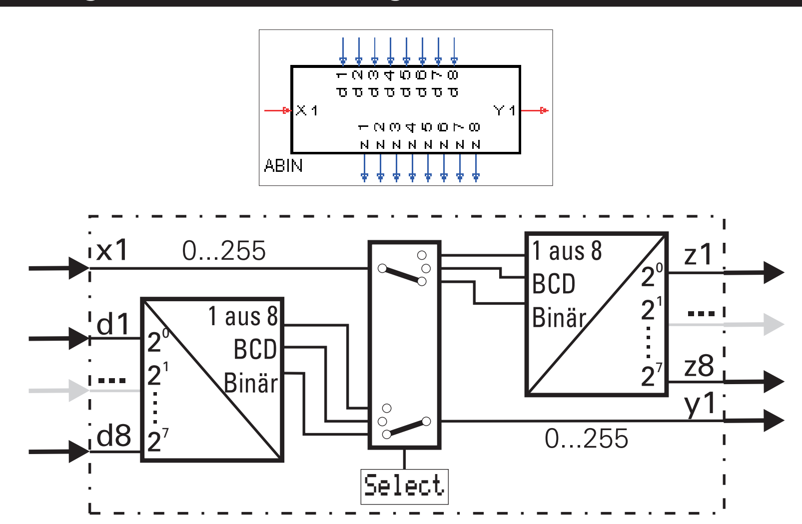
Parameter:

Parameter	Beschreibung	Wertebereich	Default
Ioct	Datentyp der Wandlung Analog > Bytes	0...999 999 [s]	0
Ooct	Datentyp der Wandlung Bytes > Analog		

Folgende Datentypen stehen zur Verfügung

0	1	2	3	4	5	6
Uint8	Int8	Uint16	Int16	Uint32	Int32	Float

III-5.2 ABIN (Analog ↔ Binär-Wandlung (Nr. 71))



Die analoge Eingangsgröße x1 wird in eine binäre Zahl, eine BCD-Zahl oder eine Selektion "1 aus 8" gewandelt. Dabei wird x1 immer gerundet (Werte < 0,5 abgerundet, Werte ≥ 0,5 aufgerundet).

Gleichzeitig können die binären Eingangswerte d1...d8 (als binäre Zahl oder BCD-Zahl betrachtet) in eine analoge Ausgangsgröße gewandelt werden. Die Art der Wandlung wird durch den Konfigurationsparameter Select festgelegt.

Analog/Binärwandlung - Binär/Analogwandlung (Select = ana<->bin)

Umwandlung Analogwert in Binärzahl:
Der analoge Eingangswert an x1 wird zu einer Integergröße gewandelt, die dann binär an den Ausgängen z1...z8 (z1 $=2^0$ … z8 $=2^7$) ausgegeben wird. Der Wertebereich liegt zwischen 0...255.

Außerhalb des Wertebereiches ergibt sich die Ausgangsbelegung wie folgt:

Eingang	z1	z2	z3	z4	z5	z6	z7	z8
x1 ≤ 0	0	0	0	0	0	0	0	0
x1 ≥ 255	1	1	1	1	1	1	1	1

Umwandlung Binärzahl in Analogwert:
Eine Binärzahl an den digitalen Eingängen d1...d8 (d1 $=2^0$...d8 $=2^7$) wird in eine analoge Ausgangsgröße umgesetzt und am analogen Ausgang y1 ausgegeben. Der Wertebereich liegt zwischen 0...255.

BCD - Umwandlung (Select = ana<->BCD) - Wert in BCD-Zahl umwandeln
Der analoge Eingangswert an x1 (Wertebereich 0...99) wird an den Ausgängen z8...z5 und z4...z1 als BCD-Zahl ausgegeben.

Beispiel: x1 = 83 ⟶ die Ausgangsbelegung ergibt sich wie folgt:

Eingang	z1	z2	z3	z4	z5	z6	z7	z8
	2^0			2^3	2^0			2^3
x1 = 83	1	1	0	0	0	0	0	1
BCD	3				8			

Außerhalb des Wertebereiches ergibt sich die Ausgangsbelegung wie folgt:

Eingang	z1	z2	z3	z4	z5	z6	z7	z8
x1 ≤ 0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0				0			
x1 ≥ 99	1	0	0	1	1	0	0	1
	9				9			

BCD-Zahl in analogen Wert umwandeln

BCD-Eingangswerte an den Eingängen d1...d4 und d5...d8 werden in eine Floatingpointzahl gewandelt und am Ausgang y1 ausgegeben.

Liegt an den Eingängen d1...d4 bzw. d5...d8 eine BCD-Zahl > 9 an, so wird die Ausgangsgröße y1 auf 9 begenzt. Außerhalb des Wertebereiches ergibt sich die Ausgangsbelegung wie folgt:

Ausgang	d1	d2	d3	d4	d5	d6	d7	d8
	0	0	0	0	0	0	0	0
	2^0			2^3	2^0			2^3
y1 =	0				0			
	1	1	1	1	1	1	1	1
y1 =	9				9			

Umwandlung Wert in Auswahl "1 aus 8" (Select = ana<->1/8)

Ein analoger Eingangswert an x1 (Wertebereich 0...8) selektiert keinen oder einen der 8 Ausgänge z1...z8.

Beispiel für Selektion Wert (x1 = 5) in Auswahl:

Eingang	z1	z2	z3	z4	z5	z6	z7	z8
x1 = 5	0	0	0	0	1	0	0	0

Außerhalb des Wertebereiches ergibt sich die Ausgangsbelegung wie folgt:

Eingang	z1	z2	z3	z4	z5	z6	z7	z8
x1 ≤ 0	0	0	0	0	0	0	0	0
x1 ≥ 8	0	0	0	0	0	0	0	0

Umwandlung Auswahl "1 aus 8" in analogen Wert (Select = ana<->1/8)

Einzelbelegungen der digitalen Eingänge d1...d8 ergeben eine analoge Ausgangsgröße an y1 entsprechend der Wertigkeit des belegten Eingangs.

Beispiel für Selektion Wert (x1 = 5) in Auswahl:

Ausgang	z1	z2	z3	z4	z5	z6	z7	z8
y1 = 5	0	0	0	0	1	0	0	0

Ist von den Eingängen d1...d8 mehr als ein Eingang aktiv, so wird die Ausgangsgröße y1 auf 0 gesetzt.

Ein-/Ausgänge

Digitale Eingänge	
d1...d8	Digitale Eingänge für Binärwert, BCD-Wert oder Auswahl Vorgabe.

Analoger Eingang	
x1	Analoger Eingang für Binärwert, BCD-Wert oder Auswahl Vorgabe.

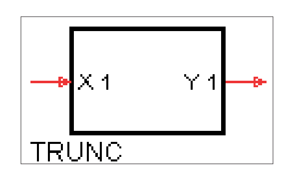
Digitale Ausgänge	
z1...z8	Gewandelter Binärwert, BCD-Wert oder Auswahl Wert.

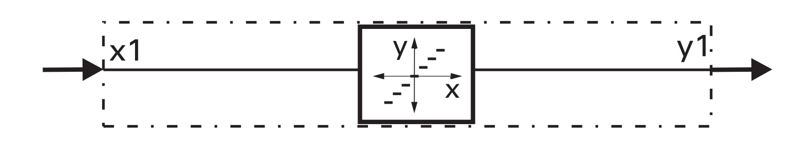
Analoger Ausgang	
y1	Gewandelter Analogwert.

Konfiguration:

Konfiguration	Beschreibung		Wertebereich	Default
Select	Art der Wandlung	Analog/Binärwandlung und Binär/Analogwandlung	ana<->bin	←
		Analog/BCD-Umwandlung und BCD/Analogwandlung	ana<->BCD	
		Selektion 1 aus 8	ana<->1/8	

III-5.3 TRUNC (Ganzzahl-Anteil (Nr. 72))





$$y_1 = \mathrm{INT}(x_1)$$

Die Funktion liefert am Ausgang y1 den Ganzzahlanteil (Integer) der Eingangsgröße x1 ohne Rundung.

Beispiel:

x1 = 1,7 → y1 = 1,0
x1 = -1,7 → y1 = -1,0

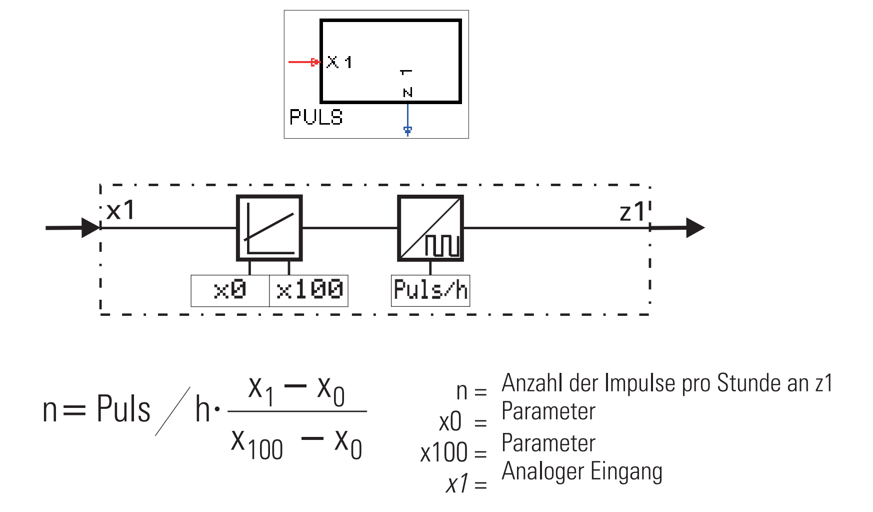
Ein-/Ausgänge

Analoger Eingang	
x1	Zu bearbeitende Eingangsgröße

Analoger Ausgang	
y1	Ganzzahlanteil von x1

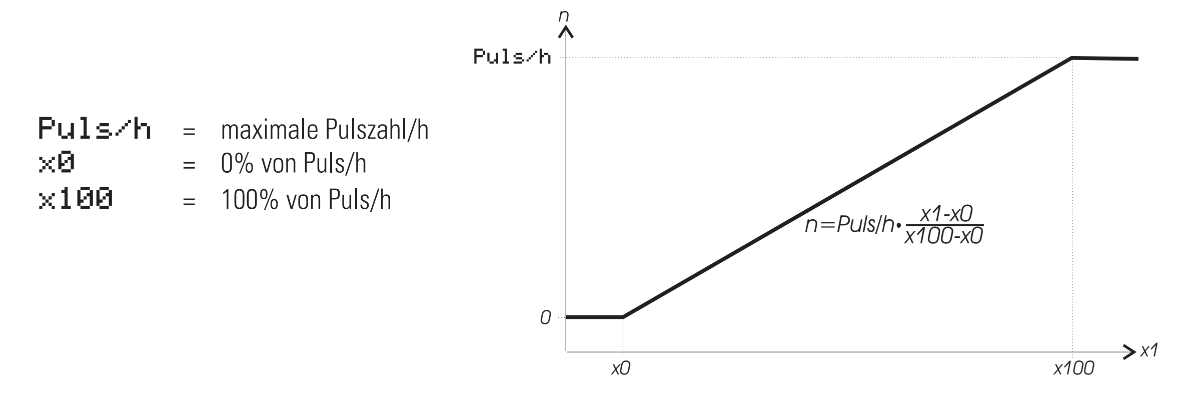
Keine Parameter!

III-5.4 PULS (Analog-Impuls-Umsetzung (Nr. 73))



Die Eingangsgröße **x1** wird in eine Anzahl von Impulsen pro Stunde umgesetzt. Mit dem Parameter **Puls/h** wird die maximale Impulszahl bei x1 ≥ x100 gewählt. Für x1 ≤ x0 werden keine Impulse ausgegeben

Zwischen den Parametern x0 und x100 ergibt sich eine Gerade. Je nach Eingangswert x1 wird von dieser Geraden abgegriffen und der Wert in Pulsen/h ausgegeben.



Die Impulslänge entspricht der für diesen Block eingestellten Abtastperiode (100, 200, 400 oder 800ms). Die Länge der Ausschaltzeit zwischen den Impulsen ist nicht immer gleich lang und abhängig von der konfigurierten Abtastperiode. Die Abtastzeitzuordnung bestimmt auch die maximale Anzahl von Impulsen/Stunde, die realisierbar sind. Werden in dem Parameter Puls/h größere Werte eingetragen, als aufgrund der Abtastzeit ausgegeben werden können, wird auf die maximal mögliche Impulszahl begrenzt.

Maximale Impulse / h		
100 ms	=	18 000 Pulse/h
200 ms	=	9 000 Pulse/h
400 ms	=	4 500 Pulse/h
800 ms	=	2 250 Pulse/h

Ein-/Ausgänge

Analoger Eingang	
x1	Umzusetzende Eingangsgröße

Digitaler Ausgang	
z1	Impulsausgang

Keine Konfigurations Parameter!

Parameter*:*

Parameter	Beschreibung	Wertebereich	Default
x0	Bereichsanfang (0 % von Puls/h)	-29 999...999 999	0
x100	Bereichsende (100 % von Puls/h)	-29 999...999 999	1
Puls/h	Anzahl der Ausgangsimpulse pro Stunde für *x1* ≥ *x100.*	0...18 000	0

Gleichung zur Berechnung der momentanen Impulszahl n pro Stunde

$$n = Puls/h \cdot \frac{x_1 - x_0}{x_{100} - x_0}$$

n = momentane Impulszahl / Stunde

x0 = Parameter. Bei analogem Eingang $x_1 \leq x_0$ werden keine Impulse erzeugt (Bereichsanfang, Schleichmengenunterdrückung)

x100 = Parameter. Ist der analoge Eingang x1 ≤ x100 bleibt n = constant = Puls/h

Puls/h = Parameter. Impulszahl/Stunde für analoger Eingang $x_1 = x_{100}$

Beispiel:

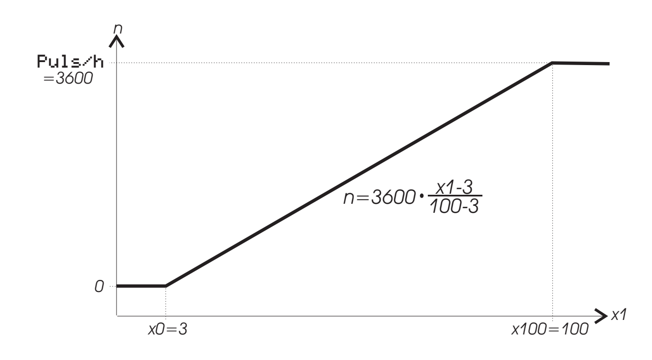
x1 = 3...100% ≙ 0...3600/h

$x_0 = 3$

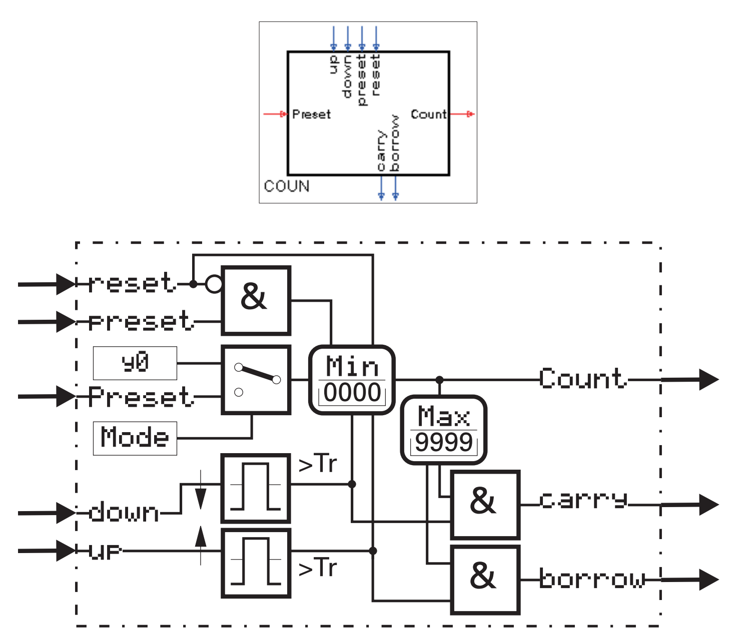
$x_{100} = 100$

Puls/h = 3600

Abtastperiode ≤ 400 ms



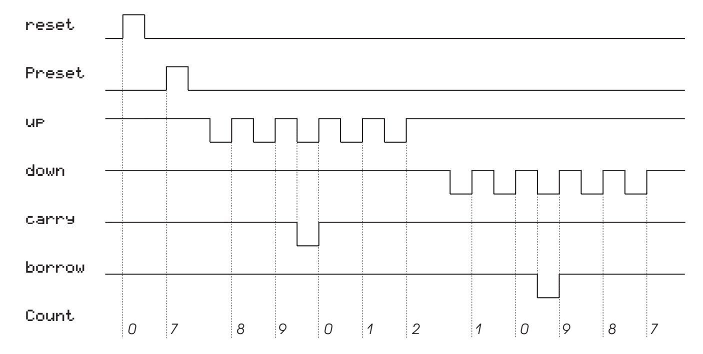
III-5.5 COUN (Vorwärts-Rückwärts-Zähler (Nr. 74))



'COUN' ist ein Vor-/ Rückwärtszähler und zählt die Ereignisse am Eingang up bzw. down, die für mindestens die Dauer der Abtastzeit in der die Funktion läuft am up bzw. down-Eingang anstehen.

reset	preset	Betriebsart
0	0	GO (Default)
0	1	Preset
1	0	Reset (First Run)
1	1	Reset (First Run)

Impulsdiagramm des Vor-/Rückwärtszählers:



"up, down, Carry und borrow" sind in inaktivem Zustand 1.

Beispiel: Max-Grenze = 9; Min-Grenze = 0; Preset = 7.
Ein nicht verdrahteter Takt-Eingang wird intern auf den Wert 1 gelegt. Gehen beide Takteingänge gleichzeitig von 0 auf 1-Signal, wird nicht gezählt. Wird einer der Takteingänge (up oder down) von 0 auf 1 - Signal gesetzt, ohne dass der Andere schon auf 1 steht wird nicht gezählt.

Werden Parameter für die Min- bzw. Max-Grenze während des Betriebs geändert, dann kann der Zähler ausserhalb dieses neuen Bereiches liegen. Um Fehlfunktionen zu vermeiden ist der Zähler mit 'Reset' oder 'Preset' auf einen neuen definierten Anfangszustand zu setzen. Die Funktion hat ein 'Gedächtnis'. Das heißt: Nach Power-On arbeitet sie mit dem Zählerstand und den internen Zuständen weiter, die bei Power-Off bestanden, sofern die RAM-Daten dann noch erhalten sind.

Funktion Vorwärtszähler:

Mit jeder steigenden Flanke (0 → 1) am Eingang up wird der Ausgang Count um 1 erhöht bis die Max-Grenze erreicht ist. Dann wird der Übertrag-Ausgang Carry für die Dauer des anliegenden Impulses auf 0 gesetzt. Mit dem nächsten Impuls geht der Ausgang Count wieder auf den Min-Wert zurück und zählt dann mit den nächsten Impulsen weiter hoch.



Der Vorwärtszähler wird vorbereitet, indem der down- Eingang auf 1-Signal steht. Ist dies nicht der Fall, kann nicht gezählt werden. D.H. der down- Eingang muss vor dem up Eingang auf 1-Signal stehen um den Impuls mitzuzählen.

Funktion Rückwärtszähler:

Mit jeder steigenden Flanke (0 → 1) am Eingang down wird der Ausgang Count um 1 verringert bis die Min-Grenze erreicht ist. Dann wird der Übertrag-Ausgang borrow für die Dauer des anliegenden Impulses auf 0 gesetzt. Mit dem nächsten Impuls geht der Ausgang Count auf den Max- Wert zurück und zählt dann mit den nächsten Impulsen weiter runter.



Der Rückwärtszähler wird vorbereitet, indem der up- Eingang auf 1-Signal steht. Ist dies nicht der Fall, kann nicht gezählt werden. D.h. der up- Eingang muss vor dem down Eingang auf 1-Signal stehen um den Impuls mitzuzählen.

Funktion reset:

Ein 1-Signal am reset- Eingang hat Vorrang vor allen anderen Eingängen. reset setzt den Coun auf den Min- Wert.

Funktion preset:

Ein 1-Signal am preset- Eingang hat Vorrang vor den Eingängen up und down. preset setzt den Coun auf den preset- Wert zurück.

Der Ursprung des Preset-Wertes wird mit dem Parameter Mode ausgewählt.

- Mode = Para.y0 bedeutet, dass der Preset-Wert dem Parameter y0 entspricht.
- Mode = InpPreset bedeutet, dass der Preset-Wert dem Analogen Eingang Preset entspricht.

Wenn der Preset-Wert größer als die Max Grenze ist, wird der Ausgang Count auf die Max Grenze gesetzt. Wenn der Preset- Wert kleiner als die Min Grenze ist, wird er auf die Min Grenze gesetzt. Falls der Preset-Wert nicht ganzzahlig ist wird auf- bzw. abgerundet.

Ein-/Ausgänge

Digitale Eingänge	
up	Eingang für clock up - Impuls - Hochzählen
down	Eingang für clock down - Impuls - Runterzählen
preset	Eingang für Betriebsart Preset - der Ausgang Count geht auf den Wert Reset.
reset	Eingang für Betriebsart Reset - der Ausgang Count geht auf den Wert Min.

Analoger Eingang	
Preset	Analoger Eingang für externen Preset - Wert

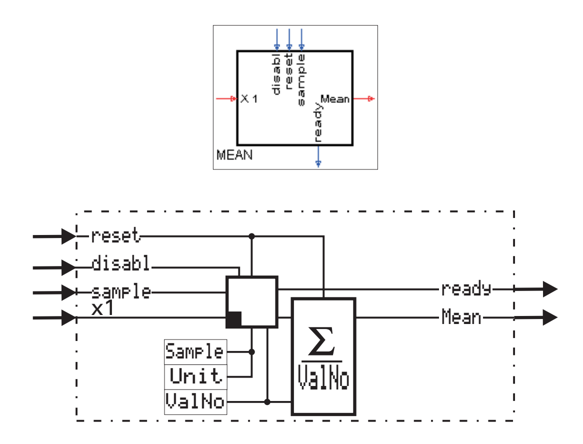
Digitale Ausgänge	
Carry	Übertragsausgang Carry (Clock - up)
borrow	Übertragsausgang Borrow (Clock - down)

Analoger Ausgang	
Count	Zählausgang

Parameter:

Parameter	Beschreibung	Wertebereich	Default
Mode	Quelle des Preset-Wertes	0: Para y0	←
		1: InpPreset	
y0	Preset-Wert	-29 999...999 999	0
Max	Max. Begrenzung	-29 999...999 999	1
Min	Min. Begrenzung	-29 999...999 999	0

III-5.6 MEAN (Mittelwertbildung (Nr. 75))



Allgemeines

Die Funktion MEAN bildet den gleitenden, arithmetischen Mittelwert aus der Anzahl (ValNo) der letzten erfaßten Werte am Eingang x1 und gibt ihn am Ausgang y1 aus.

Der Abstand zwischen den einzelnen Erfassungen (Intervall) ist mit Sample und Unit einstellbar.

In Unit wird angegeben, in welchem Zeitabstand gemessen werden soll (sec = Sekunden, min = Minuten oder h = Stunden). In Sample wird angegeben, in wie vielen 'Unit'-Abständen gemessen werden soll.



Bei verdrahtetem Sample-Eingang sind die eingestellten Sample- und Unitparameter wirkungslos.
-Es wird nur der Sample-Impuls verwendet

Beispiel 1: Mittelwert aus der jeweils vergangenen Minute bei einer Erfassung pro Sekunde.
Sample = 1 und Unit = sec → jede Sekunde einen Wert erfassen.

ValNo = 60 → die vergangenen 60 Werte bilden den Mittelwert (1 Minute).

Beispiel 2: Mittelwert aus dem jeweils vergangenen Tag bei einer Erfassung pro Stunde.
Sample = 1 und Unit = h → jede Stunde einen Wert erfassen.

ValNo = 24 → die vergangenen 24 Werte bilden den Mittelwert (1 Tag).

Beispiel 3: Mittelwert aus dem jeweils vergangenen Tag bei einer Erfassung pro Viertelstunde.
Sample = 15 und Unit = min → nach jeweils 15 Minuten einen Wert erfassen.

ValNo = 96 → die vergangenen 96 Werte bilden den Mittelwert (1 Tag).



Ist der sample-Eingang verdrahtet, wird das Samplen durch eine positive Flanke an diesem Eingang getriggert. Das eingestellte Sample-Intervall ist dann ungültig.

Mit disabl = 1 wird die Erfassung unterbrochen, mit reset = 1 wird der Mittelwert gelöscht.

Interne Berechnung:

Es wird die in ValNo eingetragene Anzahl an Eingangswerten gespeichert, aufsummiert und durch die Anzahl geteilt.

$$y1 = \frac{Wert_1 + Wert_2 + Wert_3 + \ldots Wert_n}{n}$$

Beispiel: ValNo = 5

x=	11	24	58	72	12

$$y1 = \frac{11 + 24 + 58 + 72 + 12}{5} = 35{,}4$$

reset

Der analoge Ausgang Mean geht für die Dauer des anliegenden reset-Signals auf den Wert 0.

Die gespeicherten Werte werden gelöscht.

Beispiel:

ValNo = 5   Ausgang Mean bei Reset:

x=	x	x	x	x	x

Es wird erkannt, dass keine gültigen Werte vorhanden sind. Am Ausgang y1 wird der Wert 0 ausgegeben.

ValNo = 5   1. Sample nach Reset:

x=	55	x	x	x	x

Es wird erkannt, dass nur ein gültiger Wert vorhanden ist. Am Ausgang y1 wird der einzige gültige Wert ausgegeben y1 = 55.

ValNo = 5   2. Sample nach Reset:

x=	44	55	x	x	x

Es wird erkannt, dass zwei gültige Werte vorhanden sind. Am Ausgang y1 wird der Mittelwert dieser gültigen Werte ausgegeben y1 = 49,5.

Nachdem alle Speicherzellen mit einem Wert belegt sind (ValNr = 5), wird mit jedem Sample ein neuer Eingangswert addiert, der zu diesem Zeitpunkt älteste Wert subtrahiert und das Ergebnis durch ValNr. = 5 dividiert. Die Eingangswerte werden "durchgeschoben".

Ein-/Ausgänge

Digitale Eingänge	
disabl	Der Disable Eingang unterbricht das Samplen
reset	Der Reseteingang löscht den Speicher und setzt den Mittelwert zurück auf 0.
sample	Durch eine positive Flanke (0 ⟶ 1) wird ein neuer Wert erfasst.

Analoger Eingang	
x1	Prozesswert, über den der Mittelwert gebildet wird.

Digitaler Ausgang	
ready	Anzeige Puls für einen abgelaufenen Gesamtzyklus

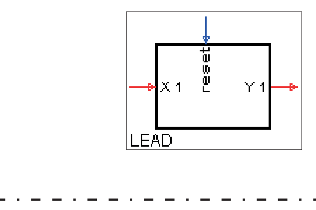
Analoger Ausgang	
Mean	Berechneter Mittelwert

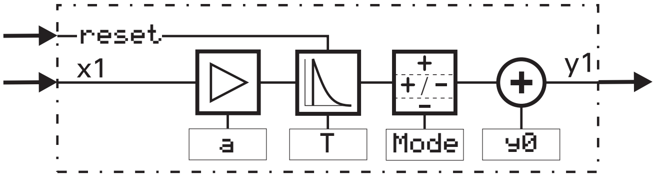
Konfiguration:

Parameter	Beschreibung		Wertebereich	Default
ValNo	Anzahl der zu erfassenden Werte		1...100	100
Unit	Zeiteinheit des Wertes "Sample"	Sekunden	sec	←
		Minuten	min	
		Stunden	h	
Sample	Intervallzeit für Mittelwertbildung		0,1...999 999	1

III-6 Zeitfunktionen

III-6.1 LEAD (Differenzierer (Nr. 50))





Der Differenzierer bildet den Differenzenquotienten nach der Gleichung:

$$y1_{(t)} = \frac{T}{T+t_s} \cdot \left[y1(t-t_s) + a \cdot \left\{ x1_{(t)} - x1_{(t-t_s)} \right\} \right] + y0$$

ts	Abtastzeit	x1(t)	momentaner x1
T	Zeitkonstante	x1(t-ts)	vorheriger x1
a	Verstärkung	y1(t)	momentaner y1
y0	Ausgangsverschieb.	y1(t-ts)	vorheriger y1

$C = \frac{T}{T+t_s} < 1$ (Differentiationskonstante)

Die komplexe Übertragungsfunktion lautet: $F_{(p)} = \frac{a \cdot T \cdot p}{T \cdot p + 1}$

Ein-/Ausgänge:

Digitaler Eingang	
reset	= 1 bewirkt, dass *y1= y0* , und der Differenzenquotient zu 0 gesetzt wird. = 0 startet automatisch den Differenziervorgang.

Analoger Eingang	
x1	Zu differenzierende Eingangsgröße

Ausgang	
y1	Ausgang des Differenzieres

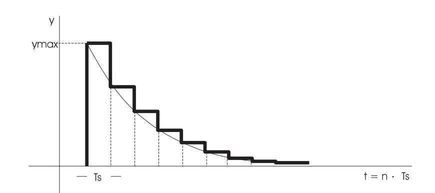
Parameter:

Parameter	Beschreibung	Wertebereich	Default
a	Verstärkungsfaktor	-29 999...999 999	1
y0	Ausgangsverschiebung	-29 999...999 999	0
T	Zeitkonstante in Sekunden	0...199999	1

Konfiguration:

Konfiguration	Beschreibung		Wert	Default
Mode	Arbeitsweise des Differenzierers	Alle Änderungen differenzieren	0	0
		Nur positive Änderungen differenzieren dx/dt >0	1	
		Nur negative Änderungen differenzieren dx/dt <0	2	

Sprungantwort:



Auf eine sprungförmige Veränderung der Eingangsgröße x1 um {x =xt-x(t-ts) springt der Ausgang auf den Maximalwert $Y_{max.}$

$Y_{max} = C \cdot a \cdot \Delta x + Y0$ und klingt dann nach der Funktion



$Yn \cdot ts = C^n \cdot a \cdot \Delta x + Y0 = Y_{max} \cdot C^{n-1}$ auf 0 ab.

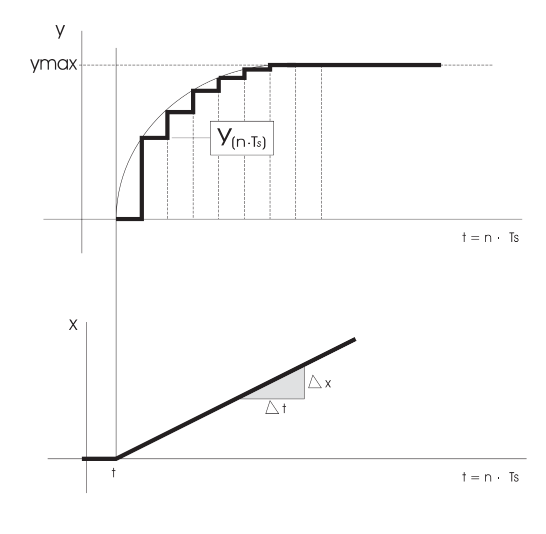
Dabei ist n die Anzahl der durchlaufenen Rechenzyklen ts nach Auftreten des Eingangssprunges. Die Anzahl n der notwendigen Rechenzyklen ts bis zum Abklingen der Ausgangsgröße auf y (n*ts) ist

$n = \frac{\lg \frac{Y_{(n \cdot ts)}}{Y_{max}}}{\lg C} + 1$ Der Flächeninhalt A unter der abklingenden Funktion ist: $A = Y_{max} \cdot (\frac{T}{Ts} - 1) = a \cdot \Delta x$

Rampenantwort:

Nach Starten der Rampe läuft die Ausgangsgröße y nach der

Funktion $Y_{(n \cdot ts)} = m \cdot a \cdot T \cdot (1 - C^n)$



auf den endgültigen Wert des Differenzenquotienten

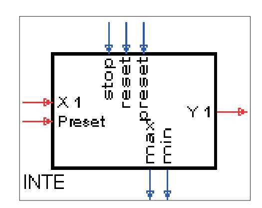
$y_{max} = m \cdot a \cdot T$ ein.

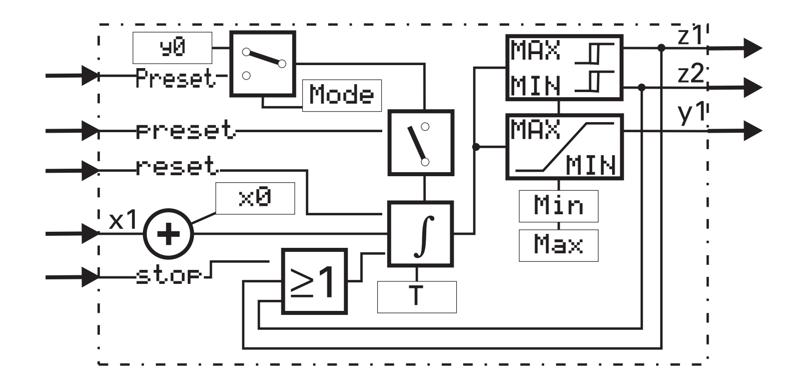
Dabei ist $m = m = {}^{dx}\!/_{dt}$ der Steigungsfaktor der Eingangsfunktion. Der relative Fehler F nach n Rechenzyklen Ts gegenüber dem Endwert berechnet sich wie folgt:

$F = C^n$ und die Anzahl n der notwendigen Rechenzyklen, nach der sich die Funktion $Y_{(n \cdot ts)}$ dem Endwert y= y_{max} bis auf den

Fehler F nähert, ist $n = \frac{\lg F}{\lg C}$

III-6.2 INTE (Integrator (Nr. 51))





Der Integrator bildet das Integral nach der Gleichung:

$$y1_{(t)} = y1_{(t-t_s)} + \frac{ts}{T} \cdot \left[x1_{(t)} + x0\right]$$

ts	Abtastzeit	x1(t)	momentaner x1
T	Integrationskonstante	y1(t)	y1 nach t=n*ts
n	Anzahl der Rechenzyklen	y1(t-ts)	vorheriger y1
x0	Eingangsverschiebung		

Die komplexe Übertragungsfunktion lautet:

$$F_{(p)} = \frac{1}{T \cdot p}$$

Nicht benutzte Steuereingänge werden als logisch "0" interpretiert. Stehen gleichzeitig mehrere Steuerbefehle an, so hat:

reset = 1 Vorrang vor preset und stop
preset = 1 Vorrang vor stop

Der Integratorausgang y1 wird auf die voreingestellten Grenzen (Min, Max) begrenzt: Min ≤ y1 ≤ Max. Bei unterschreiten von Min bzw. überschreiten von Max wird der Integrator automatisch gestoppt und der entsprechende Steuerausgang min oder max auf logisch 1 gesetzt. Die Grenzüberwachung arbeitet mit einer fest eingestellten Hysterese von 1% bezogen auf den Arbeitsbereich (Max - Min)

Ein-/Ausgänge

Digitale Eingänge	
stop	= 1 Der Integrator wird für die Dauer des Stoppbefehls angehalten. Der Ausgang y1 ändert sich nicht.
reset	= 1 Das Integrationsergebnis wird auf die untere Begrenzung (Min) eingestellt. Nach Aufhebung von reset beginnt die Integration bei der unteren Begrenzung.
preset	= 1 Das Integrationsergebnis wird entweder auf einen voreingestellten Wert y0 (Mode=0) oder auf eine vorgegebene Variable Preset (Mode= 1) gesetzt. Nach Aufheben des preset-Befehls beginnt die Integration bei dem effektiv wirksamen Presetwert.

Analoge Eingänge	
x1	Zu integrierende Eingangsgröße
Preset	Externer Preset-Wert

Digitale Ausgänge	
max	= 1 bei Max. Begrenzung überschritten
min	= 1 bei Min. Begrenzung unterschritten

Analoger Ausgang	
y1	Ausgang des Integrators

Parameter:

Parameter	Beschreibung	Wertebereich	Default
T	Zeitkonstante in Sekunden	0.1...999 999	60
x0	Konstante	-29 999...999 999	0
y0	Preset-Wert	-29 999...999 999	0
Min	Min. Begrenzung	-29 999...999 999	1
Max	Max. Begrenzung	-29 999...999 999	0
Mode	Quelle des Preset = Para y0	0	0
	Quelle des Preset = InpPreset	1	

Rampenfunktion:

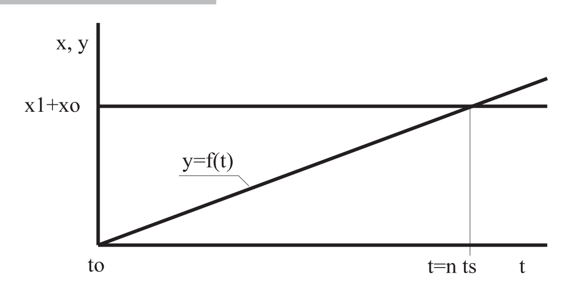
Bei konstanten Eingang x1+x0 ergibt sich

$$y1(t) = y(t0) + n \cdot \frac{ts}{T} \cdot (x1 + x0)$$

$$t = n \cdot ts$$

“t” ist die Zeit, die der Integrator benötigt, um nach Beginn der Integration den Ausgang y1 um den Wert von (x1 + x0) linear zu verändern.

Rampenantwort:



Die Funktion hat ein ‘Gedächnis’. Das heißt: nach Power-On arbeitet sie mit den Werten von y1, z1 und z2 die vor dem Spannungsausfall bestanden weiter, sofern die RAM-Daten dann noch erhalten sind.

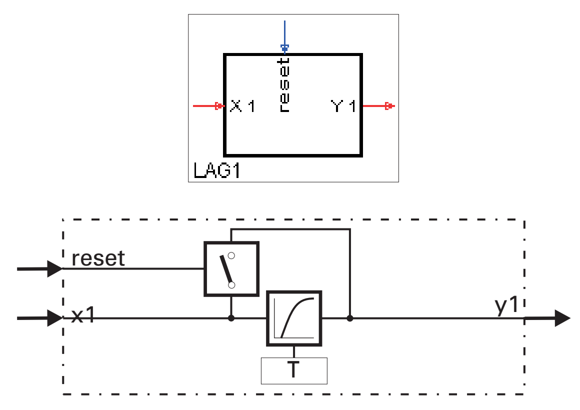
Beispiel: Welche Ausgangsgröße y ergibt sich nach t=20s bei einer Zeitkonstanten von 100s wenn eine Konstante von x1 = 10 vorgegeben wird. Die Abtastzeit ts beträgt 100ms.

$$n = \frac{t}{t_s} \qquad n = \frac{20s}{0.1s} = 200$$

$$y = 0 + 200 \cdot \frac{0.1}{100} \cdot 10 = 2$$

daraus ergibt sich eine Steigung von $^{2}\!/_{20s}$ oder $^{0,1}\!/_{1s}$.

III-6.3 LAG 1 (Filter (Nr. 52))



Abhängig von dem Steuereingang **reset** wird die Eingangsgröße **x1** verzögert (reset= 0) oder unverzögert (reset = 1) an den Ausgang **y1** weitergegeben. Die Verzögerung erfolgt nach einer e-Funktion 1. Ordnung (Tiefpaß 1. Ordnung) mit der Zeitkonstanten T. Die Ausgangsgöße für *reset*= 0 wird nach folgender Gleichung berechnet:

$$y1_{(t)} = \frac{T}{T + t_s} \cdot y1_{(t-t_s)} + \frac{t_s}{T + t_s} \cdot x1_{(t)}$$

ts	Abtastzeit	x1 (t)	momentaner x1
T	Zeitkonstante	x1(t-ts)	y1 nach t = n · ts
n	Anzahl der Rechenzyklen	y1(t-ts)	vorheriger y1

Die komplexe Übertragungsfunktion lautet:

$$F(p) = \frac{1}{1 + p \cdot T}$$

Ein-/Ausgänge:

Digitaler Eingang	
reset	= 0 bedeutet, dass das Eingangssignal *x1* nach der berrechneten e-Funktion am Ausgang *y1* ausgegeben wird. = 1 bedeutet, dass das Eingangssignal *x1* unverzögert am Ausgang *y1* ausgegeben wird.

Analoger Eingang	
x1	Zu verzögende Eingangsgröße

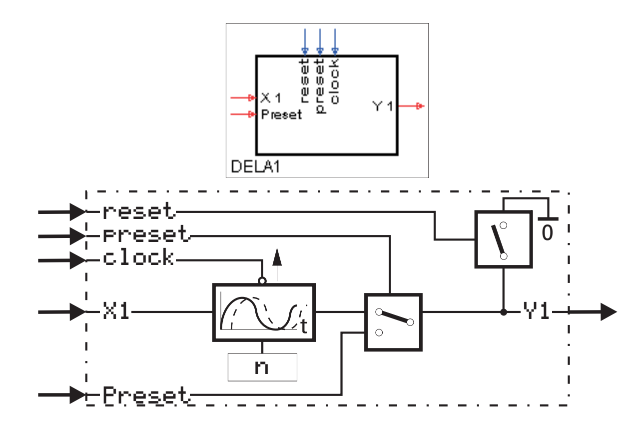
Analoger Ausgang	
y1	Ausgangsgröße

Parameter*:*

Parameter	Beschreibung	Wertebereich	Default
T	Zeitkonstante in Sekunden	0...199999	1

keine Konfigurationsparameter!

III-6.4 DELA1 (Totzeit (Nr. 53))



Bei nicht verdrahtetem clock -Eingang führt die Funktion die Berechnung $y_1(t) = x_1(t - n{\cdot}ts)$ durch (ts = Abtastzeit, Delay = Verzögerungszahl n)

Wenn der Takteingang clock nicht verdrahtet ist gilt: Die Eingangsgröße x1 wird um den n-fachen Betrag der eingestellten Abtastzeit ts verzögert ausgegeben (Phasenverschiebung um n · ts). Die wirksame Totzeit entspricht dem ganzzahligen Vielfachen der gewählten Zeitgruppe (Abtastzeit ts 100/200/400/800 ms).
Der Totzeitbereich umfaßt n= 0 bis 255 (0.....255 · ts)

Ist der Takteingang clock verdrahtet, so wirkt DELA1 wie ein Schieberegister mit einer Länge von max. n = 255 Parameter Delay. Dieses Register kann durch ein externes Ereignis preset vorbesetzt werden. Eine Weiterschaltung erfolgt mit jeder positiven Flanke (Übergang von 0 ⟶ 1) am clock -Eingang.

Beispiel: Nach (n+1) positiven Flanken erscheint der erste Eingangswert x_1 am Ausgang.

Preset: Der Ausgang gibt den an Preset anliegenden Wert aus. Nach (n+1) positiven Flanken an clock bzw. (N+1) Abtastzyklen t_s (wenn clock nicht verdrahtet ist) erscheint der erste Eingangswert x1 am Ausgang y1.

reset: Der Ausgang gibt den Wert 0 aus. Nach einer positiven Flanke an clock wird noch für die eingestellte Abtastzeit der Wert null ausgegeben.

Die Funktion hat ein ‘Gedächnis’. Das heißt: nach Power-On arbeitet sie mit den Werten von y1, z1 und z2 weiter, die bei Power-off bestanden , sofern die RAM-Daten dann noch erhalten sind.

Ein-/Ausgänge

Digitale Eingänge	
clock	= 0 ⟶ 1 Takt für die Verzögerung
preset	= 1 Der Preset-Wert wird auf den Ausgang gegeben; das Register wird mit dem Presetwert vorbesetzt
reset	= 1 Der Ausgang y1 wird auf null gestellt; das Register wird gelöscht (Null)

Analoge Eingänge	
x1	Zu verzögernde Eingangsgröße
Preset	unverzögert ausgegebener Wert durch *preset* = 1

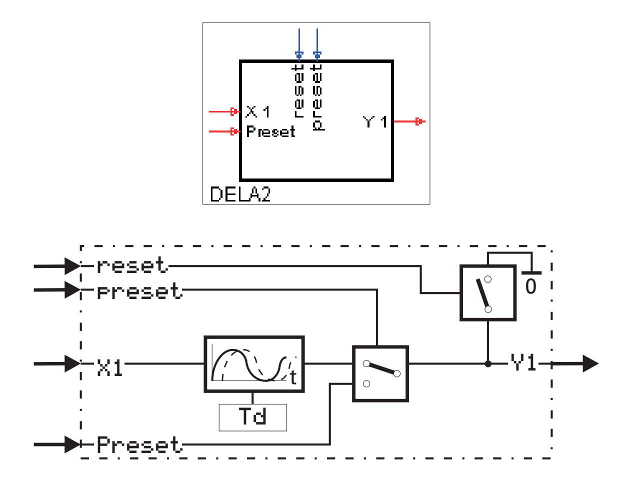
Stehen gleichzeitig mehrere Steuerbefehle an, so hat:
reset = 1 Vorrang vor preset und stop
preset = 1 Vorrang vor stop

Analoger Ausgang	
y1	Ausgangsgröße

Parameter:

Parameter	Beschreibung	Wertebereich	Default
Delay	Verzögerungszahl n	0/1/.....255	0

III-6.5 DELA 2 (Totzeit (Nr. 54))



Die Funktion führt die Berechnung $y1_{(t)} = x1_{(t-Td)}$ durch. Die Eingangsgröße x1 wird um die Zeit Td verzögert an y1 ausgegeben. Die Genauigkeit von Td ist abhängig von der Abtastzeit ts, der die Funktion zugewiesen wird.

Das Schieberegister hat eine Länge von maximal 255, die von dem eingestellten Parameter Td und der gewählten Abtastzeit ts abhängig ist. Die effektive Länge errechnet sich aus Td/ts .

(Rundung auf die nächsthöhere natürliche Zahl)

Beispiel:

Td = 0,7s bei Zuordnung zur Abtastzeit ts 100ms bedeutet Td = 0,7s
zur Abtastzeit ts 200ms bedeutet Td = 0,8s
zur Abtastzeit ts 400ms bedeutet Td = 0,8s
zur Abtastzeit ts 800ms bedeutet Td = 0,8s

Die maximal mögliche Verzögerungszeit ist abhängig von der gewählten Abtastzeit ts.
Td max = 25,5s bei ts = 100ms
Td max = 51,0s bei ts = 200ms
Td max = 102,0s bei ts = 400ms
Td max = 204,0s bei ts = 800ms

Ein-/Ausgänge

Digitaler Eingang	
preset	= 1 Der Preset-Wert wird auf den Ausgang gegeben
reset	= 1 Der Ausgang y1 wird auf Null gestellt

Stehen gleichzeitig mehrere Steuerbefehle an, so hat:
reset = 1 Vorrang vor preset und stop
preset = 1 Vorrang vor stop

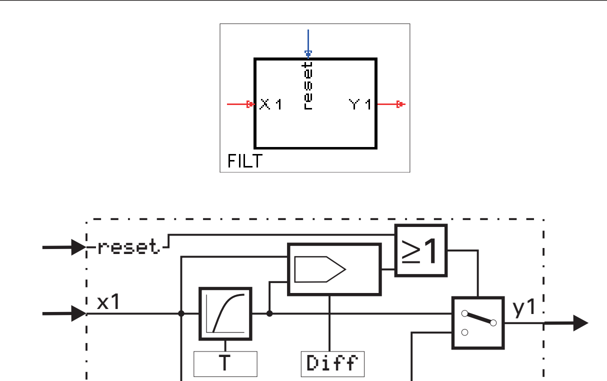
Analoger Eingang	
x1	Zu verzögernde Eingangsgröße
Preset	unverzögert ausgegebener Wert bei preset=1

Analoger Ausgang	
y1	Ausgangsgröße

Parameter:

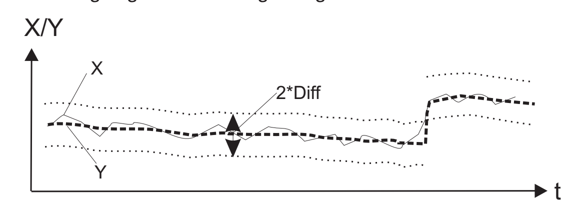
Parameter	Beschreibung	Wertebereich	Default
Td	Verzögerung in Sekunden	0.....204	0

III-6.6 FILT (Filter mit Toleranzband (Nr. 55))



Der Filter erster Ordnung hat innerhalb eines Toleranzbandes um den letzten Ausgangswert ($| x1 - y1| << = \delta$) die komplexe Übertragungsfunktion $F(p) = \frac{1}{1 + p \cdot T}$

Ist die Differenz zwischen Eingang x1 und Ausgang y1 größer **Diff** oder **reset** = 1, wird die Filterstufe abgeschaltet, und der Ausgang folgt dem Eingang ohne Verzögerung.



Ist der Betrag der Differenz zwischen Eingang x1 und Ausgang y1 kleiner **Diff** oder **reset** = 0, folgt der Ausgang einer e-Funktion 1. Ordnung mit der Zeitkonstante T. Die Ausgangsgröße wird nach folgender Gleichung berechnet:

$$y1_{(t)} = \frac{T}{T + t_s} \cdot y1_{(t-t_s)} + \frac{t_s}{T + t_s} \cdot x1_{(t)}$$

ts Abtastzeit $x_{(t)}$
T Zeitkonstante $x1_{(t-ts)}$

Ein-/Ausgänge

Digitaler Eingang	
reset = 0	x1-y1< **Diff** Verzögerung wirksam
	x1-y1 > **Diff** Verzögerung abgeschaltet
reset = 1	x1-y1 ≤ **Diff** Verzögerung abgeschaltet
	x1-y1 > **Diff** Verzögerung abgeschaltet

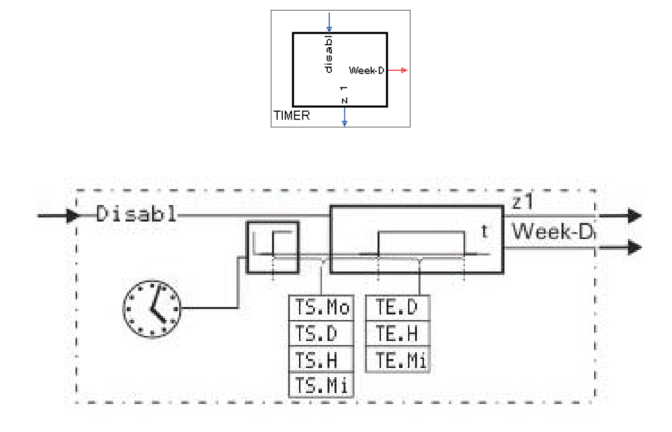
Analoger Eingang	
x1	Zu verzögernde Eingangsgröße

Analoger Ausgang	
y1	Ausgangsgröße

Parameter:

Parameter	Beschreibung	Wertebereich	Default
T	Zeitkonstante in Sekunden	0...199999	1
Diff	Toleranzband ϑ	0...999999	1

III-6.7 Timer (Zeitgeber (Nr. 67))



Die Funktion TIMER kann nur bei Geräten mit Echtzeituhr verwendet werden. Der Ausgang z_1 wird zum absoluten Zeitpunkt TS eingeschaltet und TE später wieder ausgeschaltet. Dieser Schaltvorgang kann einmalig oder zyklisch erfolgen (Parametereinstellung). Der Ausgang Week-D zeigt den aktuellen Wochentag (0...6 = So...Sa). TS Mo = 0 und TS.D = 0 bedeutet aktueller Tag.

Ist die mit TS.H und TS:Mi definierte Zeit zum Zeitpunkt der Einstellung bereits verstrichen, so findet die 1. Schaltung am Folgetag statt. Bei TS.Mo = 0 und TS.D < "aktueller Tag" findet die erste Schaltung im nächten Monat statt. Bei TS.Mo ≤ aktueller Monat und TS.D < aktueller Tag findet die 1. Schaltung im nächsten Jahr statt.

Ein-/Ausgänge

Digitaler Eingang	
disabl =0	Ausgang z1 aktiv. Wird 1 wenn die Zeit erreicht ist.
disabl =1	Ausgang z1 abgeschaltet. Der Ausgang verhält sich wie "Zeit noch nicht erreicht"

Digitaler Ausgang	
z1	z1 ist zwischen dem Anfangs- und Endzeitpunkt auf Logisch 1.

Analoger Ausgang	
Week-D	zeigt den aktuellen Wochentag (0...6 ≙ So...Sa)

Parameter:

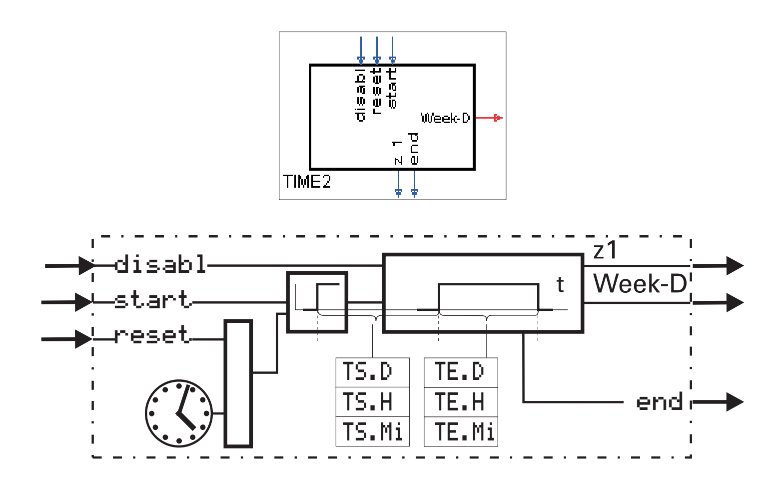
Parameter	Beschreibung	Wertebereich	Default
TS.Mo	Einschaltzeitpunkt Monat	0...12	0
TS.D	Einschaltzeitpunkt Tag	0...31	0
TS.H	Einschaltzeitpunkt Stunde	0...23	0
TS.Mi	Einschaltzeitpunkt Minute	0...59	0
TE.D	Zeitdauer Tage	0...255	0
TE.H	Zeitdauer Stunden	0...23	0
TE.Mi	Zeitdauer Minuten	0...59	0

Konfiguration:

Konfiguration	Beschreibung	Wert	Default
Func1	zyklisch Funktion läuft zyklisch	0	0
	einmal Funktion läuft einmal	1	
Func2	täglich Funktion läuft täglich	0	0
	Mo...Fr. Funktion läuft von Montag bis Freitag	1	
	Mo□ Sa. Funktion läuft von Montag bis Samstag	2	
	wöchentlich Funktion läuft wöchentlich	3	

*1) Mit dem Engineering Tool können zwar gebrochen rationale Zahlen eingestellt werden; es wird jedoch nur der ganzzahlige Anteil übernommen!

III-6.8 TIME 2 (Zeitgeber (Nr. 70))



Die Funktion TIME2 kann nur bei Geräten mit Echtzeituhr verwendet werden. Mit einer positiven Flanke an start wird der TIME2 gestartet und nach Ablauf der Zeit TS der Ausgang z1 auf 1 geschaltet, der nach Ablauf der Zeit TE wieder auf 0 gesetzt wird.

Beispiel: TS.D = 2, TS.H = 1, TS.Mi = 30 TE.D = 0, TE.H = 2, TE.Mi = 2

Nach der Änderung von 0 auf 1 (positive Flanke) am Eingang start wird nach 2 Tagen, 1 Stunde und 30 Minuten der Ausgang z1 auf 1 gesetzt und nach 2 Stunden 2 Minuten wieder auf 0 zurückgesetzt. Zyklische Schaltvorgänge können durch Rückkopplung des end-Ausganges auf den start-Eingang realisiert werden.

Ein-/Ausgänge

Digitale Eingänge	
disabl = 1	unterdrückt den Schaltvorgang.
reset = 1	beendet einen gerade laufenden Schaltvorgang sofort.
start 0 → 1	Beginn der Einschaltdauer

Digitale Ausgänge	
z1	= 1 Schaltvorgang läuft.
end	= 1 Ende des Schaltvorganges.

Analoger Ausgang	
Week-D	zeigt den aktuellen Wochentag (0...6 ≙ So...Sa)

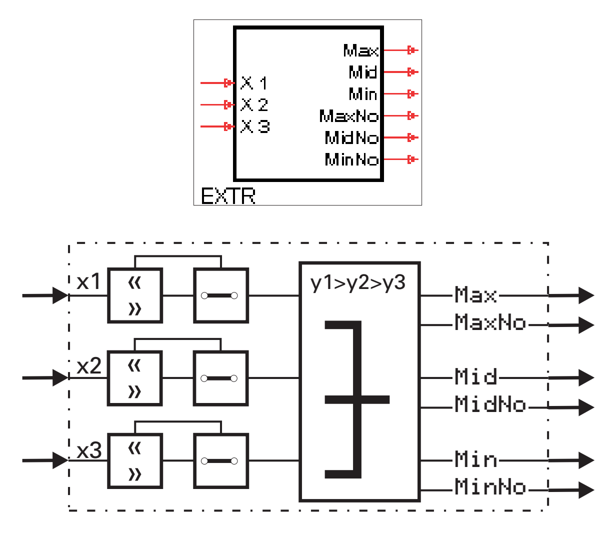
Parameter:

Parameter	Beschreibung	Wertebereich *1)	Default
TS.D	Einschaltverzögerung Tag	0...255	0
TS.H	Einschaltverzögerung Stunde	0...23	0
TS.Mi	Einschaltverzögerung Minute	0...59	0
TE.D	Einschaltdauer Tage	0...255	0
TE.H	Einschaltdauer Stunden	0...23	0
TE.Mi	Einschaltdauer Minuten	0...59	0

*1) Mit dem Engineering Tool können zwar gebrochen rationale Zahlen eingestellt werden; es wird jedoch nur der ganzzahlige Anteil übernommen!

III-7 Auswählen und Speichern

III-7.1 EXTR (Extremwertauswahl (Nr. 30))



Die analogen Eingänge x1, x2 und x3 werden der Größe ihrer momentanen Werte nach geordnet und an den Ausgängen Max, Mid und Min ausgegeben. An Max wird der größte, an Mid der mittlere und an Min der kleinste Eingangswert ausgegeben.

An dem Ausgang MaxNo wird die Nummer des Einganges mit dem größten Wert ausgegeben.
An dem Ausgang MidNo wird die Nummer des Einganges mit dem mittleren Wert ausgegeben.
An dem Ausgang MinNo wird die Nummer des Einganges mit dem kleinsten Wert ausgegeben.



Bei Gleichheit ist die Verteilung willkürlich. Eingänge werden nicht in die Extremwertauswahl einbezogen, wenn:
-der Eingang nicht verdrahtet ist
-oder der Eingangswert größer als $1{,}5 \cdot 10^{37}$ oder kleiner als $-1{,}5 \cdot 10^{37}$ ist.

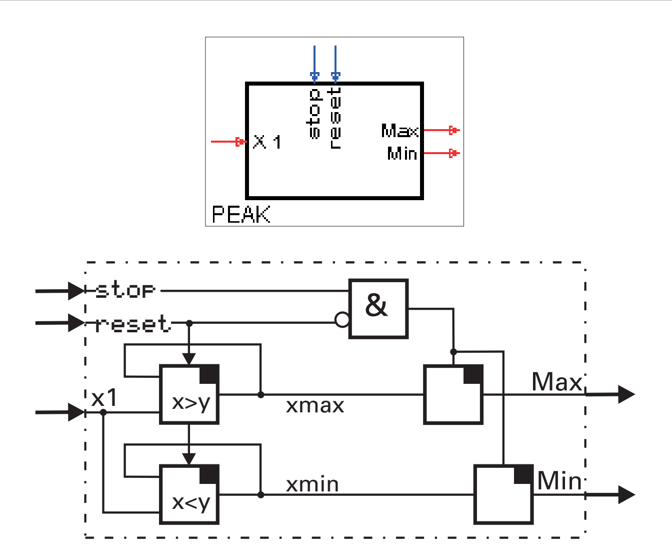
Anzahl der ausgefallenen Eingänge	Max	Mid	Min	MaxNo	MidNo	MinNo
0	xmax	xmid	xmin	Nummer von xmax	Nummer von xmid	Nummer von xmin
1	xmax		xmin	Nummer von xmax		Nummer von xmin
2	der gültige Wert			Nummer des gültigen Wertes		
3	$1{,}5\ 10^{37}$	$1{,}5\ 10^{37}$	$1{,}5\ 10^{37}$	0	0	0

Ein-/Ausgänge

Analoge Eingänge	
x1...x3	Zu vergleichende Eingangsgrößen

Analoge Ausgänge	
Max	Maximaler momentaner Eingangswert
Mid	Mittlerer momentaner Eingangswert
Min	Minimaler momentaner Eingangswert
MaxNo	Nummer des maximalen momentanen Eingangswertes (1 = x1, 2= x2, 3= x3)
MidNo	Nummer des mittleren momentanen Eingangswertes (1 = x1, 2= x2, 3= x3)
MinNo	Nummer des minimalen momentanen Eingangswertes (1 = x1, 2= x2, 3= x3)

III-7.2 PEAK (Spitzenwertspeicher (Nr. 31))



In jedem Abtastzyklus Ts werden der maximale Eingangswert x_{max} und der minimale Eingangswert x_{min} ermittelt, gespeichert und an den Ausgängen Max und Min ausgegeben. Wird der stop - Eingang auf 1 gesetzt, bleiben die zuletzt ermittelten Extremwerte erhalten.

Wird der Eingang reset auf 1 gesetzt, werden die Extremwertspeicherung und ein eventuell anliegender stop-Befehl aufgehoben. (xmax und xmin werden auf den momentanen x1-Wert gesetzt und folgen dem Eingang x1 solange, bis der reset-Eingang wieder auf 0 geht.

Nicht benutzte Eingänge werden als 0 bzw. logisch 0 interpretiert.

Die Funktion hat ein 'Gedächtnis'. Das heißt: Nach Power-On arbeitet sie mit den Min- und Max- Werten weiter, die bei Power-Off bestanden, sofern die RAM-Daten dann noch erhalten sind.

Keine Parameter!

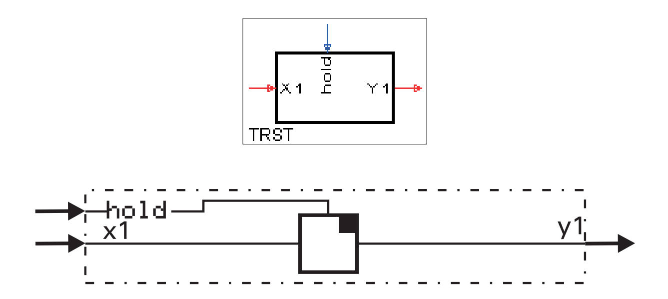
Ein-/Ausgänge

Digitale Eingänge	
stop	Wird der stop - Eingang auf 1 gesetzt, werden die Momentanwerte Max und Min beibehalten.
reset	Der Reseteingang löscht die Min- und Max-Werte.

Analoge Eingänge	
x1	Prozesswert, dessen Min- und Max-Wert ausgegeben wird.

Analoge Ausgänge	
Max	Maximaler Wert
Min	Minimaler Wert

III-7.3 TRST (Halteverstärker (Nr. 32))



Wird der Steuereingang **hold** auf 1 gesetzt, wird der momentane Eingangswert x1 gespeichert und am Ausgang y1 ausgegeben. Wenn der Steuereingang **hold** auf 0 gesetzt wird, folgt der Ausgang y1 dem Eingangswert x1.

Die Funktion hat ein 'Gedächtnis'. Das heißt: Nach Power-On arbeitet sie mit dem y1-Wert weiter, der bei Power-Off bestand, sofern die RAM-Daten dann noch erhalten sind.

Keine Parameter!

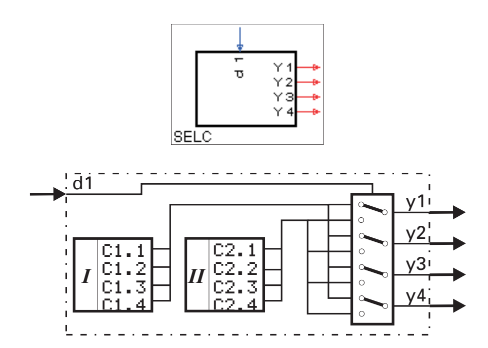
Ein-/Ausgänge

Digitaler Eingang	
hold	Speichersignal für den x1 -Wert

Analoger Eingang	
x1	Prozesswert

Analoger Ausgang	
y1	Funktionsausgang

III-7.4 SELC (Konstantenauswahl (Nr. 33))



Abhängig von dem Steuersignal d1 werden entweder die vier voreingestellten Parameter der Gruppe I oder der Gruppe II ausgegeben.

Ein-/Ausgänge

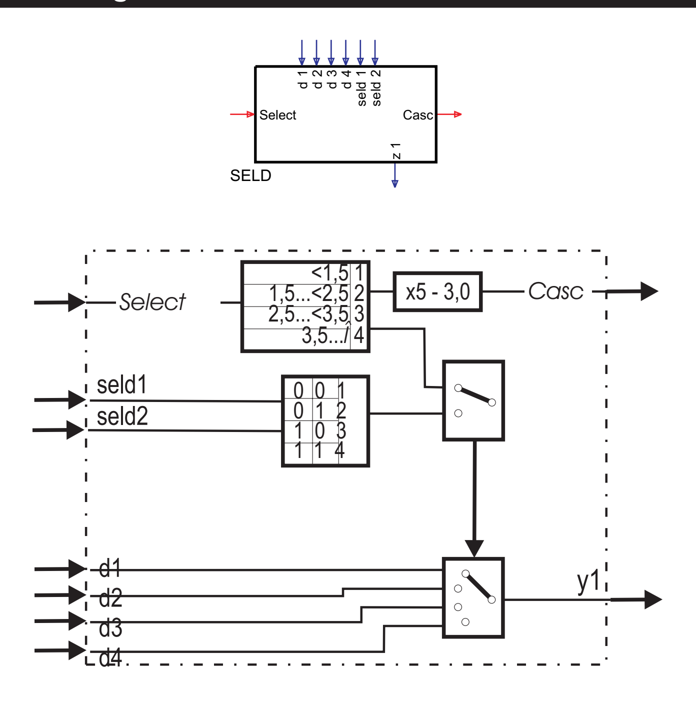
Digitaler Eingang	
d1	Auswahl der Konstantengruppe (0 = Gruppe I; 1=Gruppe II)

Analoge Ausgänge		
	d1 = 0 ≙ Gruppe I	d1 =1 ≙ Gruppe II
y1	C1.1	C2.1
y2	C1.2	C2.2
y3	C1.3	C2.3
y4	C1.4	C2.4

Parameter:

Parameter	Beschreibung	Wertebereich	Default
C1.1	1. Konstante der Gruppe I, wird bei d1 =0 auf Ausgang y1 ausgegeben.	-29 999...999 999	0
C1.2	2. Konstante der Gruppe I, wird bei d1 =0 auf Ausgang y2 ausgegeben.	-29 999...999 999	0
C1.3	3. Konstante der Gruppe I, wird bei d1 =0 auf Ausgang y3 ausgegeben.	-29 999...999 999	0
C1.4	4. Konstante der Gruppe I, wird bei d1 =0 auf Ausgang y4 ausgegeben.	-29 999...999 999	0
C2.1	1. Konstante der Gruppe II, wird bei d1 =1 auf Ausgang y1 ausgegeben.	-29 999...999 999	1
C2.2	2. Konstante der Gruppe II, wird bei d1 =1 auf Ausgang y2 ausgegeben.	-29 999...999 999	1
C2.3	3. Konstante der Gruppe II, wird bei d1 =1 auf Ausgang y3 ausgegeben.	-29 999...999 999	1
C2.4	4. Konstante der Gruppe II, wird bei d1 =1 auf Ausgang y4 ausgegeben.	-29 999...999 999	1

III-7.5 SELD (Auswahl digitaler Variablen (Nr. 06))



Auswahl eines der 4 digitalen Eingänge entweder durch ein analoges Signal “Select” oder durch die 2 digitalen Steu - ersignale seld1, seld2. Wenn das analoge Steuersignal Select verdrahtet ist, dann erfolgt die Auswahl mit diesem Steuersignal. Wenn der Eingang nicht verdrahtet ist, dann erfolgt die Auswahl mit Hilfe der 2 digitalen Steuereingänge seld1, seld2.

Dieser Funktionsblock ist kaskadierbar. Der Select-Eingang kann mit dem Cas-Ausgang eines anderen SELD-Blockes verbunden werden, so dass eine Auswahl von 8 digitalen Variablen entsteht..

Ein-/Ausgänge

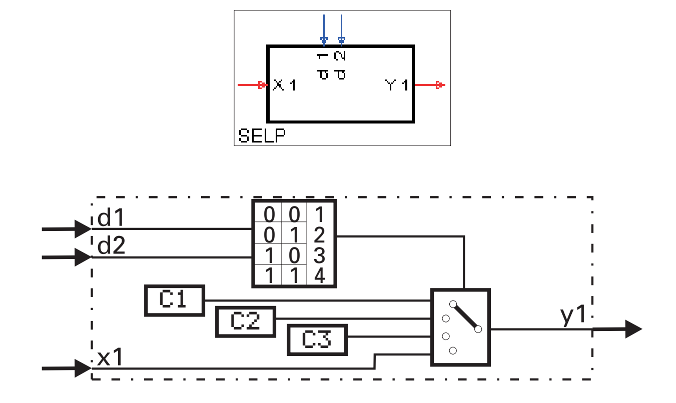
Digitale Eingänge	
d1	Eingang, wird am Ausgang z1 ausgegeben, wenn seld1=0 und seld2=0
d2	Eingang, wird am Ausgang z1 ausgegeben, wenn seld1=0 und seld2=1
d3	Eingang, wird am Ausgang z1 ausgegeben, wenn seld1=1 und seld2=0
d4	Eingang, wird am Ausgang z1 ausgegeben, wenn seld1=1 und seld2=1
seld1	Das 1. Steuersignal zur Variablenauswahl (least significant bit)
seld2	Das 2. Steuersignal zur Variablenauswahl (most significant bit)

Analoge Eingänge	
Select	Je nach Eingangswert wird die entsprechende Variable am z1-Ausgang ausgegebenC1.4

Digitale Ausgänge	
z1	d1, d2, d3. oder d4 Entsprechend dem Eingangswert von Select (oder den Werten seld1, seld2) wird die entsprechende Eingangsvariable ausgegeben.

Analoge Ausgänge	
Casc	Kaskadenausgang = Select – 3.0

III-7.6 SELP (Parameterauswahl (Nr. 34))



Abhängig von den Steuersignalen d1 und d2 wird entweder einer der drei voreingestellten Parameter C1, C2, C3 oder die Eingangsgröße x1 mit dem Ausgang y1 verbunden.
Nicht benutzte Eingänge werden als 0 bzw. logisch 0 interpretiert.

Ein-/Ausgänge

Digitale Eingänge	
d1	1. digitaler Eingang für die Parameterauswahl
d2	2. digitaler Eingang für die Parameterauswahl

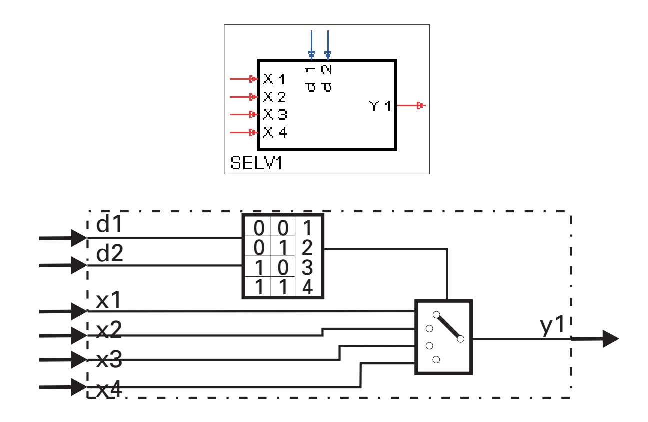
Analoger Eingang	
x1	Eingang, wird am Ausgang y1 ausgegeben, wenn d1 = 1 und d2 =1

Analoge Ausgänge		
	d1	d2
y1=C1	0	0
y1= C2	0	1
y1= C3	1	0
y1= x1	1	1

Parameter:

Parameter	Beschreibung	Wertebereich	Default
C1	1. Konstante, wird bei d1 = 0 und d2 = 0 auf Ausgang y1 ausgegeben.	-29 999...999 999	0
C2	2. Konstante, wird bei d1 = 0 und d2 = 1 auf Ausgang y1 ausgegeben.	-29 999...999 999	0
C3	3. Konstante, wird bei *D1* = 1 und d2 = 0 auf Ausgang y1 ausgegeben.	-29 999...999 999	0

III-7.7 SELV1 (Variablenauswahl (Nr. 35))



Abhängig von den Steuersignalen d1 und d2 wird einer der vier Eingänge x1...x4 mit dem Ausgang y1 verbunden. Nicht benutzte Eingänge werden als 0 bzw. logisch 0 interpretiert.

Ein-/Ausgänge

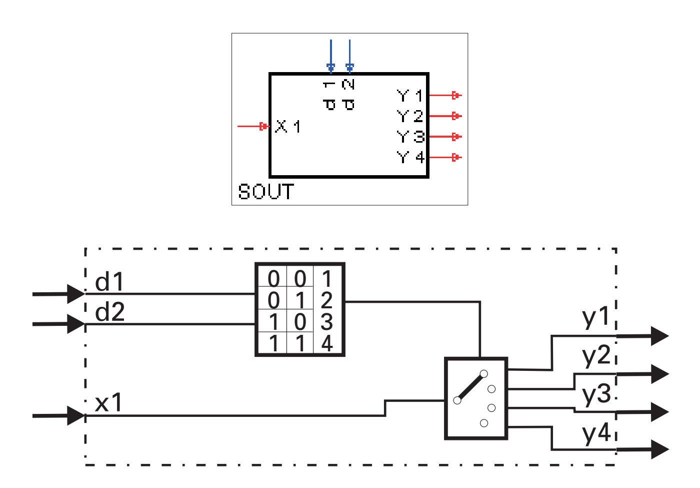
Digitale Eingänge	
d1	1. digitaler Eingang für die Parameterauswahl
d2	2. digitaler Eingang für die Parameterauswahl

Analoge Eingänge	
x1	Eingang, wird am Ausgang y1 ausgegeben, wenn d1 = 0 und d2 =0
x2	Eingang, wird am Ausgang y1 ausgegeben, wenn d1 = 0 und d2 =1
x3	Eingang, wird am Ausgang y1 ausgegeben, wenn d1 = 1 und d2 =0
x4	Eingang, wird am Ausgang y1 ausgegeben, wenn d1 = 1 und d2 =1

Analoge Ausgänge	d1	d2
y1 = x1	0	0
y1 =x2	0	1
y1 =x3	1	0
y1 =x4	1	1

Keine Parameter:

III-7.8 SOUT (Wahl des Ausganges (Nr. 36))



Abhängig von den Steuersignalen d1 und d2 wird die Eingangsgröße x1 an einem der Ausgänge y1, y2, y3 oder y4 verbunden. Nicht benutzte Eingänge werden als 0 bzw. logisch 0 interpretiert.

Ein-/Ausgänge

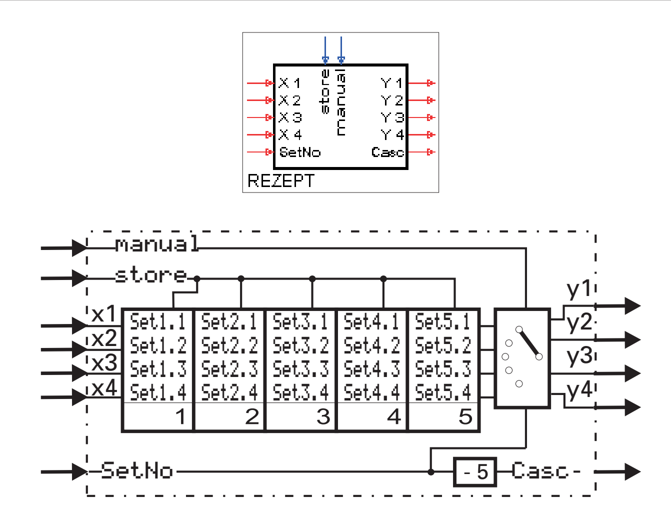
Digitale Eingänge	
d1	1. digitaler Eingang für die Wahl des Ausgangs
d2	2. digitaler Eingang für die Wahl des Ausgangs

Analoger Eingang	
x1	Eingang, wird am Ausgang y1 ausgegeben, wenn d1 = 0 und d2 = 0

Analoge Ausgänge	d1	d2
y1 = x1	0	0
y2 = x1	0	1
y3 = x1	1	0
y4 = x1	1	1

Keine Parameter:

III-7.9 REZEPT (Rezeptverwaltung (Nr. 37))



Die Funktion Rezept hat 5 Gruppen (Rezeptblöcke) zu je 4 Speicherplätzen. Die Rezepte können sowohl über die Parametereinstellung als auch über die analogen Eingänge beschrieben werden. Die Parameter der Funktion werden im EEPROM netzausfallsicher abgelegt.

Welcher Rezeptblock an den Ausgängen y1...y4 ausgegeben wird, bestimmt der am Eingang SetNo anliegende Wert.

In der Betriebsart STORE (store = 1) werden die an x1… x4 anstehenden Werte in die Speicherplätze des an Eingang SetNo angewählten Rezeptblocks geschrieben.

Im Handbetrieb (manual = 1) werden die Eingänge direkt mit den Ausgängen verbunden.

Werden mehr als 5 Rezepte benötigt, wird einfach eine entsprechende Anzahl der Rezeptblöcke in Reihe geschaltet (kaskadiert).



Werte der benutzten analogen Eingänge werden als Parameterwerte übernommen, wenn am store-Eingang eine positive Flanke erkannt wird. Die Aktivierung dieses Eingangs sollte nur bei relevanten Änderungen der Eingangswerte erfolgen.
Ein zu häufiges Speichern kann zur Zerstörung des EEPROM's führen! (→Seite 310)

Beispiel für 15 Rezepte

X 1 X 2 X 3 X 4 SetNo store manual Y 1 Y 2 Y 3 Y 4 Casc
REZEPT **100 ts=11**

X 1 X 2 X 3 X 4 SetNo store manual Y 1 Y 2 Y 3 Y 4 Casc
REZEPT **101 ts=11**

X 1 X 2 X 3 X 4 SetNo store manual Y 1 Y 2 Y 3 Y 4 Casc
REZEPT **103 ts=11**

Bei Kaskadierung liegen die Werte für das gesamte Rezept an den Ausgängen y1...y4 der letzten Stufe an.

Ein-/Ausgänge

Digitale Eingänge	
store dynamisch	Dieser Eingang reagiert nur auf eine positive Flanke, d. h. auf eine Änderung von 0 auf 1. Bei Vorliegen dieser Flanke werden die Eingangswerte x1...x4 in dem mit SetNo ausgewählten Rezeptblock abgespeichert. Die Werte werden sowohl im RAM als auch im EEPROM gespeichert. ☞ Wenn store = 0 oder permanent =1, wird nicht gespeichert. Der Speichervorgang wird auch im Handbetrieb (manual = 1) durchgeführt.
manual	manual = 0: Automatikbetrieb: Rezeptfunktion aktiv manual = 1: Handbetrieb: Die Werte der Eingänge x1...x4 werden direkt an y1...y4 ausgegeben.

Analoge Eingänge	
x1...x4	In der Betriebsart STORE (store =1) werden die an x1… x4 anstehenden Werte in die Speicherplätze der mit SetNo angewählten Gruppe geschrieben. Die Eingänge werden sowohl im Handbetrieb (manual = 1) als auch, wenn der SetNo Eingang außerhalb des Bereiches 1...5 liegt, direkt mit den Ausgängen verbunden.
SetNo5	Anwahl eines Rezeptblockes: Der Wert von SetNo bestimmt, welcher der 5 Rezeptblöcke angewählt wird. Die Anwahl ist für Lesen und Speichern ® store) gültig. Ein Rezeptblock wird nur angewählt, wenn SetNo einen Wert im Bereich 1...5 aufweist. Liegt SetNo außerhalb des Bereiches 1...5, werden die Eingänge, direkt mit den Ausgängen verbunden (unabhängig vom Zustand am A/H - Eingang manual. Dies ist für die Kaskadierung erforderlich.

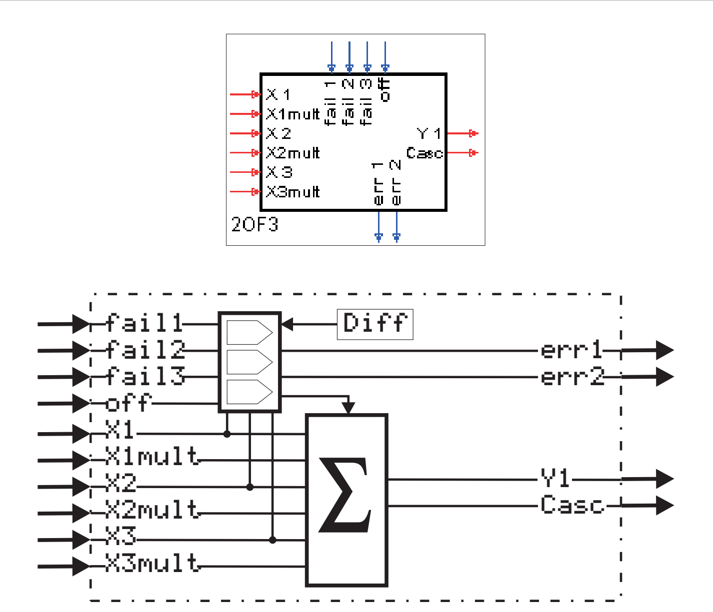
Analoge Ausgänge	
y1...y4	Die Werte an y(I) entsprechen entweder dem Rezeptblock der mit SetNo angewählt wurde oder den Eingängen x(I) im Handbetrieb (store =1).
Casc	Der Wert am Ausgang Casc, ist der um 5 reduzierte Wert des Eingangs SetNo und dient zur Kaskadierung

Parameter:

Über Schnittstelle können 20 Parameter (5 Rezeptblöcke mit je 4 Werten) voreingestellt werden:

Parameter	Beschreibung		Wertebereich	Default
Set1.1	Rezeptblock 1	Parameter 1 für Rezept 1	-29 999...999 999	0
Set1.2		Parameter 2 für Rezept 1	-29 999...999 999	0
Set1.3		Parameter 3 für Rezept 1	-29 999...999 999	0
Set1.4		Parameter 4 für Rezept 1	-29 999...999 999	0
Set2.1	Rezeptblock 2	Parameter 1 für Rezept 2	-29 999...999 999	0
Set2.2		Parameter 2 für Rezept 2	-29 999...999 999	0
Set2.3		Parameter 3 für Rezept 2	-29 999...999 999	0
Set2.4		Parameter 4 für Rezept 2	-29 999...999 999	0
Set3.1	Rezeptblock 3	Parameter 1 für Rezept 3	-29 999...999 999	0
Set3.2		Parameter 2 für Rezept 3	-29 999...999 999	0
Set3.3		Parameter 3 für Rezept 3	-29 999...999 999	0
Set3.4		Parameter 4 für Rezept 3	-29 999...999 999	0
Set4.1	Rezeptblock 4	Parameter 1 für Rezept 4	-29 999...999 999	0
Set4.2		Parameter 2 für Rezept 4	-29 999...999 999	0
Set4.3		Parameter 3 für Rezept 4	-29 999...999 999	0
Set4.4		Parameter 4 für Rezept 4	-29 999...999 999	0

III-7.10 2OF3 (2-aus-3-Auswahl mit Mittelwertbildung (Nr. 38))



Die Funktion 2OF3 bildet den arithmetischen Mittelwert aus den Eingangsgrößen x1, x2 und x3. Es wird der Betrag der Differenzen von x1, x2 und x3 gebildet und mit dem Parameter Diff verglichen.
Eingänge, deren Wert diesen Grenzwert überschreiten, werden bei der Mittelwertbildung nicht verwendet.

Wird an fail1...fail3 eine 1 angelegt (z.B. die Failsignale von AINP), so werden die zugehörigen fehlerhaften Eingänge ebenfalls nicht bei der Mittelwertbildung berücksichtigt.

err1 = 1 zeigt an, dass 1 Eingang ausgefallen ist und nicht zur Mittelwertbildung herangezogen wurde.

Wenn mindestens 2 Eingänge nicht an der Mittelwertbildung teilnehmen, wird der Ausgang err2 auf 1 gesetzt.

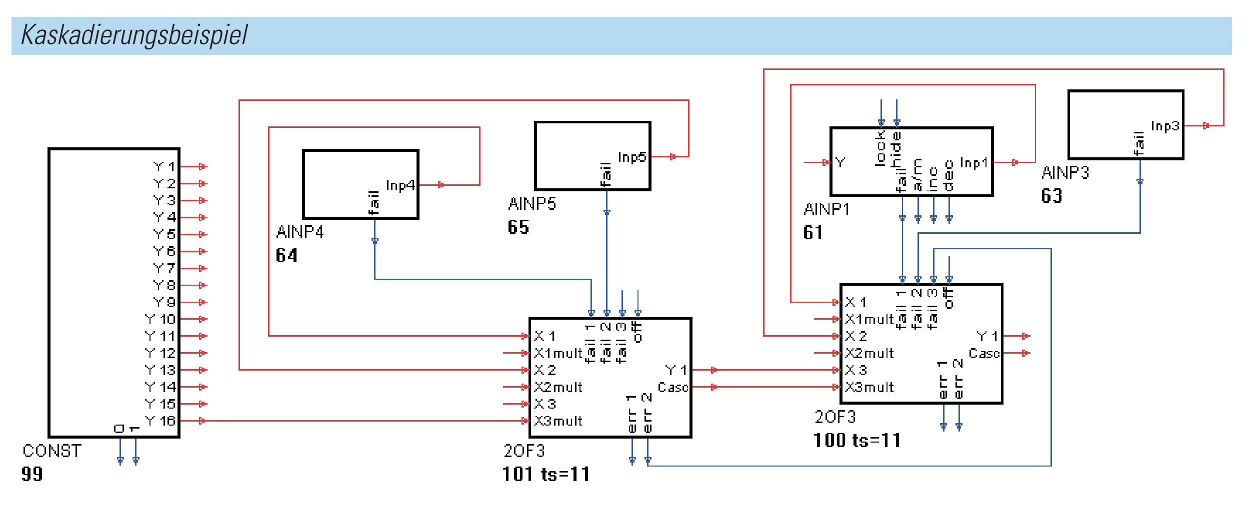
Ist der Eingang off auf 1 gesetzt oder ist der Ausgang err2 = 1 wird der x1 Wert am y1 Ausgang ausgegeben.

Die Eingänge x1..3 mult können zur unterschiedlichen Gewichtung der Eingänge x1..x3 verwendet werden. Bei mehr als 3 Eingangsgrößen kann die Funktion 2OF3 kaskadiert werden. Der Ausgang Casc gibt die Anzahl der zur Mittelwertbildung herangezogenen Werte an. Dies ist bei einer Kaskadierung der 2OF3- Funktionen wichtig.

Bei nicht verdrahteten Faktor-Eingängen (x1mult...x3mult) wird automatisch Faktor 1 angenommen. Wird einer der Eingänge x1...x3 nicht belegt, muss der zugehörige x-mult definitiv auf 0 gesetzt werden oder ebenfalls offen bleiben!

Der x-mult-Eingang eines nachgeschalteten Funktionsblocks wird mit dem Faktorausgang Casc des vorhergehenden Funktionsblocks verdrahtet.

Kaskadierungsbeispiel



In diesem Beispiel wurde der CONST -Ausgang y16 = 0 gesetzt.

Es werden die folgenden Formeln berechnet:

Der linke 2OF3: $\frac{x1 \cdot 1 + x2 \cdot 1 + x3 \cdot 0}{2} = y1$ und der rechte 2OF3: $\frac{x1 \cdot 1 + x2 \cdot 1 + x3 \cdot 2}{4} = y1$

Ein-/Ausgänge

Digitale Eingänge	
fail1	Fehlermeldung für Eingang x1. Bei fail1 = 1 wird der Eingang x1 nicht bei der Mittelwertbildung berücksichtigt.
fail2	Fehlermeldung für Eingang x2. Bei fail2 = 1 wird der Eingang x2 nicht bei der Mittelwertbildung berücksichtigt.
fail3	Fehlermeldung für Eingang x3. Bei fail3 = 1 wird der Eingang x3 nicht bei der Mittelwertbildung berücksichtigt.
off	Ausschalten der Funktion: Bei off = 1 wird der Eingang x1 am Ausgang y1 ausgegeben.

Analoge Eingänge	
x1	Messeingang 1
x1mult	Faktoreingang, gehört zum Messeingang 1. Es wird festgelegt, aus wievielen Einzelwerten sich der x1 zusammensetzt (bei Kaskadierung des Bausteines oder unbeschaltetem x1 Eingang erforderlich). Nichtbeschalteter Eingang x1mult wird als Wert 1 gewertet.
x2	Messeingang 2
x2mult	Faktoreingang, gehört zum Messeingang 2. Es wird festgelegt, aus wievielen Messeingängen der x2 besteht (bei Kaskadierung des Bausteines oder unbeschaltetem x2 Eingang erforderlich). Nichtbeschalteter Eingang x2mult wird als Wert 1 gewertet.
x3	Messeingang 3
x3mult	Faktoreingang, gehört zum Messeingang 3. Es wird festgelegt, aus wievielen Messeingängen der x3 besteht (bei Kaskadierung des Bausteines oder unbeschaltetem x3 Eingang erforderlich). Nichtbeschalteter Eingang x3mult wird als Wert 1 gewertet.

Digitale Ausgänge	
err1	Fehlermeldung: err1 = 1 zeigt an, dass mindestens einer der Eingänge x1 ... x3 nicht bei der Mittelwertbildung berrücksichtigt wird.
err2	Fehlermeldung: err2 = 1 zeigt an, dass keine Mittelwertbildung durchgeführt wird. Entweder sind mehrere Eingänge gestört (fail bzw. Differenz > Diff) oder die Funktion wurde durch den Eingang off ausgeschaltet.

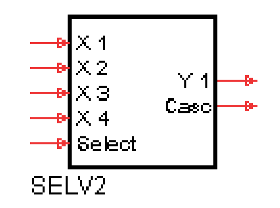
Analoge Ausgänge	
y1	arithmetischer Mittelwert oder x1 (off = 1 oder mehrere Eingänge defekt).
Casc	Faktor: Anzahl der für die Mittelwertbildung herangezogenen Werte. Casc = x1mult + x2mult + x3mult.

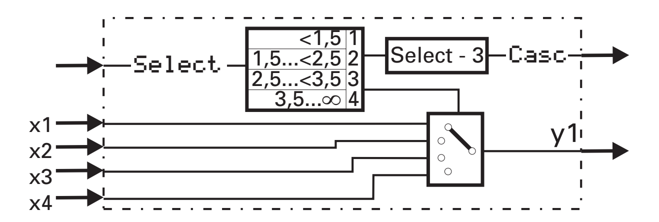
Parameter*:*

Parameter	Beschreibung	Wertebereich	Default
Diff	Grenzwert zum Vergleich von Differenzen zwischen den Eingängen x1 ... x3 zur Ermittlung fehlerhafter Eingänge.	0...999 999	1

Keine Konfigurationsparameter:

III-7.11 SELV2 (Kaskadierbare Variablenauswahl (Nr. 39))

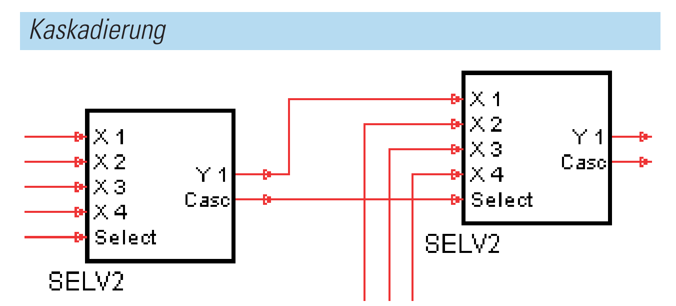




Abhängig vom Eingang Select wird einer der vier Eingänge x1...x4 mit dem Ausgang y1 verbunden. Nicht benutzte Eingänge werden als 0 interpretiert. Ausgang Casc = Eingang Select -3.

Die Funktion ist wie im nachstehenden Beispiel kaskadierbar. Je nach Eingangssignal Select am ersten SELV2 wird die entsprechende Variable am Ausgang Y1 des zweiten SELV2 ausgegeben.

Kaskadierung



SELV1	y1 Ausgang 2. SELV1
Select< 1,5	x1 vom 1. SELV2
1,5≤ Select < 2,5	x2 vom 1. SELV2
2,5≤ Select <3,5	x3 vom 1. SELV2
3,5≤ Select < 4,5	x4 vom 1. SELV2
4,5≤ Select < 5,5	x2 vom 2. SELV2
5,5≤ Select < 6,5	x3 vom 2. SELV2
Select ≥ 6,5	x4 vom 2. SELV2

Ein-/Ausgänge

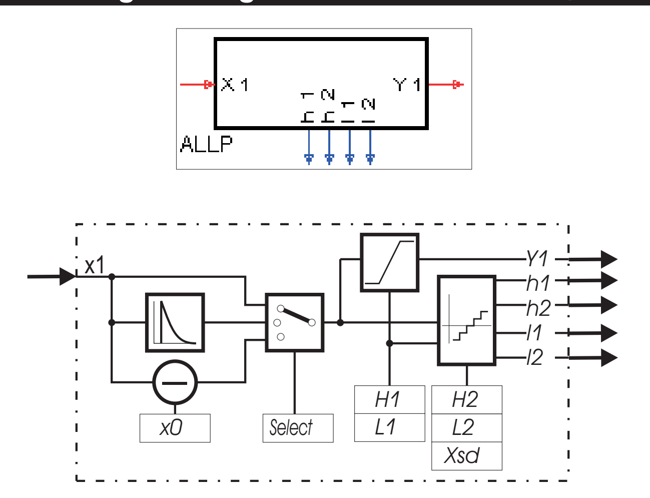
Analoge Eingänge	
x1	Eingang, wird am Ausgang *y1* ausgegeben, wenn der Select< 1,5 ist.
x2	Eingang, wird am Ausgang *y1* ausgegeben, wenn 1,5 ≤ Select < 2,5 ist.
x3	Eingang, wird am Ausgang *y1* ausgegeben, wenn 2,5 ≤ Select < 3,5 ist.
x4	Eingang, wird am Ausgang *y1* ausgegeben, wenn der Select ≥ 3,5 ist.
Select	Je nach Eingangswert wird die entsprechende Variable am y1 -Ausgang ausgegeben.

Analoge Ausgänge	
y1	Entsprechend dem Eingangswert von Select wird die entsprechende Eingangsvariable ausgegeben.
Casc	Kaskadenausgang = Select - 3

Keine Parameter:

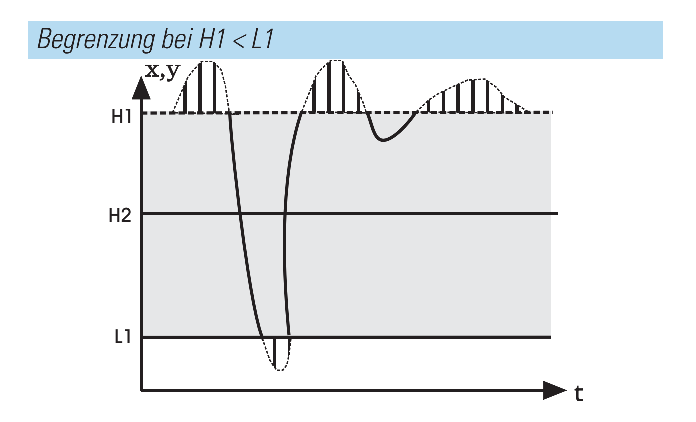
III-8 Grenzwertmeldung und Begrenzung

III-8.1 ALLP (Alarm und Begrenzung mit festen Grenzen (Nr. 40))



Signalbegrenzung:

Der Parameter L1 bestimmt die minimale, H1 die maximale Begrenzung des Ausgangs y1 (L1 ≤ y1 ≤ H1). Ist der Parameter H1 kleiner als L1 eingestellt, so wird H1 eine höhere Priorität zugewiesen. L1 ist dann unwirksam und es gilt y1 ≤ H1



Grenzsignalgeber

Der Grenzsignalgeber hat je 2 Low- und High-Alarme (L1, L2, H1 und H2). Mit dem Konfigurationsparameter Se-lect kann die zu überwachende Größe gewählt werden (x1, dx1/dt, x1 – x0). Die Grenzwerte sind als Parameter frei einstellbar und haben eine einstellbare Hysterese von ≥ 0.

Der kleinste Abstand zwischen einem Minimal- und einem Maximal-Grenzwert ist 0. Ist ein Alarm ausgelöst, wird der entsprechende Ausgang (l1, l2, h1 und h2) auf logisch 1" gesetzt.

D -Alarm (dx1/dt)

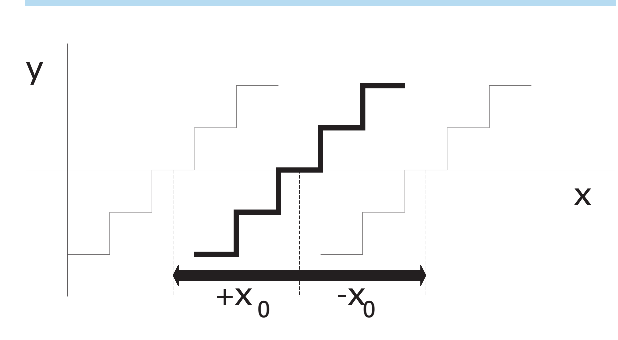
Von dem Momentanwert x1(t) wird der einen Abtastzyklus zuvor gemessene Wert x1(t-1) subtrahiert. Diese Differenz wird durch die Rechenzykluszeit Tr (100, 200, 400, 800ms) dividiert.

Auf diese Weise kann die Eingangsgröße x1 auf ihre Änderungsgeschwindigkeit überwacht werden.

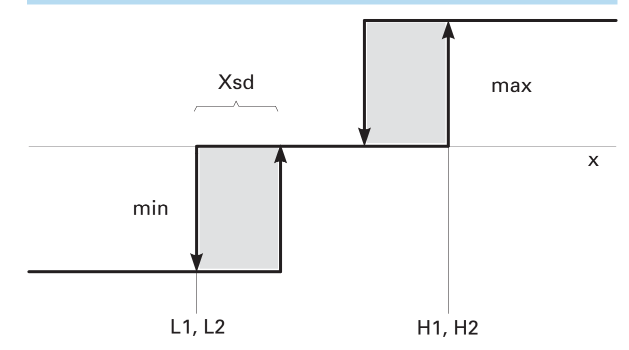
Alarm mit Offset (x1 – x0):

Mit Hilfe von x0 kann x1 verschoben werden. Dies entspricht der Verschiebung der eingestellten Alarmgrenzen (L1, L2, H1 und H2) parallel zur x-Achse

Verschieben der Alarmpunkte



Schaltabstand und Alarmpunkte



Ein-/Ausgänge

Analoger Eingang	
x1	Zu überwachende Eingangsgröße

Digitale Ausgänge	
L1	Low - Alarm 1 - wird zu Logisch 1, wenn x1 < L1
L2	Low - Alarm 2 - wird zu Logisch 1, wenn x1 < L2
H1	High - Alarm 1 - wird zu Logisch 1, wenn x1 > H1
H2	High - Alarm 2 - wird zu Logisch 1, wenn x1 > H2

Analoger Ausgang	
y1	Berechnetes und begrenztes Eingangssignal *x1*.

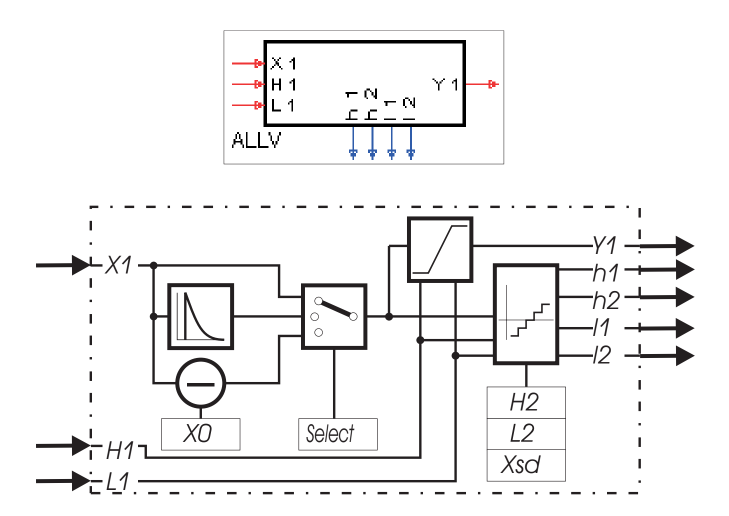
Konfigurationsparameter:

Parameter	Beschreibung		Wertebereich	Default
Select	Auswahl der zu überwachenden Größe	x1	x1	←
		D -Alarm	dx1/dt	
		Alarm mit Offset	x1-x0	

Parameter:

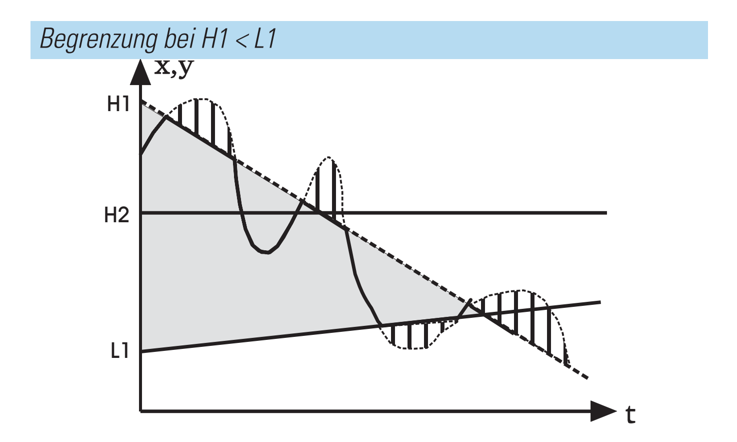
Parameter	Beschreibung	Wertebereich	Default
H1	High-Alarm 1	-29 999 ... 999 999	9999
H2	High-Alarm 2	-29 999 ... 999 999	9999
L1	Low-Alarm 1	-29 999 ... 999 999	-9999
L2	Low-Alarm 2	-29 999 ... 999 999	-9999
x0	Verschiebung x0	-29 999 ... 999 999	0
Xsd	Schalthysterese	0 ... 999 999	1

III-8.2 ALLV (Alarm und Begrenzung mit var. Grenzen (Nr. 41))



Signalbegrenzung:

Der analoge Eingang H1 bestimmt die maximale Begrenzung, L1 bestimmt die minimale Begrenzung. y1 ist auf den Bereich zwischen L1 und H1 begrenzt (L1 ≤ y1 ≤ H1). Da sowohl H1 als auch L1 zeitlich veränderliche Variablen sind, kann H1 kleiner als L1 werden. In diesem Fall wird H1 eine höhere Priorität zugewiesen. Dies bedeutet, dass y1 ≤ H1 ist!



Grenzsignalgeber:

Der Grenzsignalgeber hat je 2 Low- und High-Alarme (L1, L2, H1 und H2). Mit dem Konfigurationsparameter Select kann die zu überwachende Größe gewählt werden (x1, dx1/dt, x1 - x0). Die Grenzwerte sind über die analogen Eingänge H1 und L1 frei einstellbar und haben eine einstellbare Hysterese von ≥ 0. Der kleinste Abstand zwischen einem Minimal- und einem Maximal-Grenzwert ist 0. Ist ein Alarm ausgelöst, wird der entsprechende Ausgang (l1, l2, h1 und h2) auf logisch “1"gesetzt.

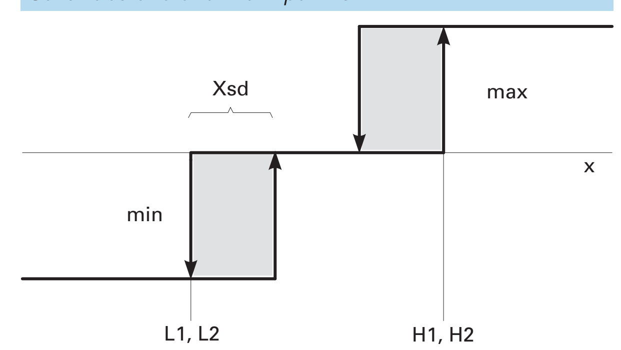
D -Alarm (dx1/dt)

Von dem Momentanwert x1(t) wird der einen Abtastzyklus zuvor gemessene Wert x1(t-1) subtrahiert. Diese Differenz wird durch die Rechenzykluszeit Tr (100, 200, 400, 800ms) dividiert. Auf diese Weise kann die Eingangsgröße x1 auf ihre Änderungsgeschwindigkeit überwacht werden.

Alarm mit Offset (x1 − x0):

Mit Hilfe von x0 kann x1 verschoben werden. Dies entspricht der Verschiebung der Alarmgrenzen (L1, L2, H1 und H2) parallel zur x-Achse.

Verschieben der Alarmpunkte | *Schaltabstand und Alarmpunkte*



Ein-/Ausgänge

Analoge Eingänge	
x1	Zu überwachende Eingangsgröße
H1	High-Alarm 1
L1	Low-Alarm 1

Digitale Ausgänge	
L1	Low - Alarm 1 - wird zu Logisch 1, wenn *x1* < L1
L2	Low - Alarm 2 - wird zu Logisch 1, wenn *x1* < L2
H1	High - Alarm 1 - wird zu Logisch 1, wenn *x1* > H1
H2	High - Alarm 2 - wird zu Logisch 1, wenn *x1* > H2

Analoger Ausgang	
y1	Berechnetes und begrenztes Eingangssignal x1.

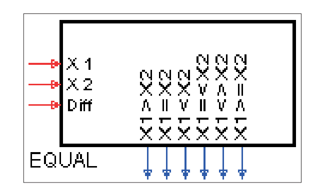
Konfigurationsparameter:

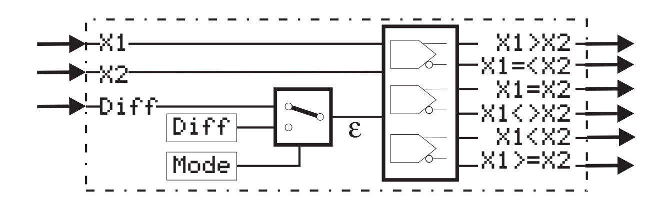
Parameter	Beschreibung		Wertebereich	Default
Select	Auswahl der zu überwachenden Größe	x1	x1	←
		D -Alarm	dx1/dt	
		Alarm mit Offset	x1-x0	

Parameter:

Parameter	Beschreibung	Wertebereich	Default
H2	High-Alarm 2	-29 999 ... 999 999	9999
L2	Low-Alarm 2	-29 999 ... 999 999	-9999
x0	Verschiebung x0	-29 999 ... 999 999	0
Xsd	Schalthysterese	0 ... 999 999	1

III-8.3 EQUAL (Vergleich (Nr. 42))





Die Funktion überprüft die beiden analogen Eingangswerte x1 und x2 auf Gleichheit.

Die Werte gelten als gleich, wenn der Betrag ihrer Differenz kleiner oder gleich der vorgegebenen Toleranz ist.

Vergleichsbedingungen	z1	z2	z3	z4	z5	z6
x2 + Diff < x1	1	0	0	0	1	1
x2 - Diff ≤ x1 ≤ x2 + Diff	0	1	0	1	0	1
x2 - Diff > x1	0	0	1	1	1	0

Die Toleranz kann entweder als Parameter Diff eingestellt werden (Mode = Para.Diff) oder an dem analogen Eingang Diff vorgegeben werden (Mode = Inp.Diff).

Ein-/Ausgänge

Analoge Eingänge	
x1	1. zu vergleichender Eingangswert
x2	2. zu vergleichender Eingangswert
Diff	Toleranz für Vergleichsoperationen

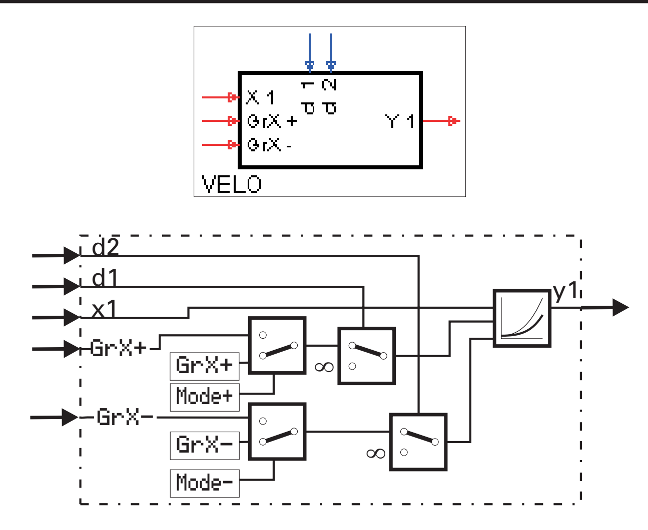
Digitale Ausgänge		Diff = 0
z1	z1 = 1, wenn x2 + Diff < x1	x1 > x2
z2	z2 = 1, wenn x2 - Diff ≤ x1 ≤ x2 + Diff	x1 = x2
z3	z3 = 1, wenn x2 - Diff > x1	x1 < x2
z4	z4 = 1, wenn x2 + Diff ≥ x1	x1 ≤ x2
z5	z5 = 1, wenn x2 - Diff > x1 > x2 + Diff	x1 <> x2
z6	z6 = 1, wenn x2 - Diff ≤ x1	x1 ≥ x2

Keine Konfigurationsparameter!

Parameter:

Parameter	Beschreibung		Wertebereich	Default
Mode	Quelle der Toleranzangabe	Parameter Diff	Para.Diff	←
		analoger Eingang Diff	Inp.Diff	
Diff	Toleranz für Vergleichsoperation		0 … 999 999	0

III-8.4 VELO (Begrenzung der Änderung (Nr. 43))



Die Funktion reicht die Eingangsgröße x1 an den Ausgang y1 weiter und begrenzt dabei ihre Änderungsgeschwindigkeit dx1/dt auf einen positiven und negativen Gradienten.

Die Gradienten können entweder als Parameter GrX+ und GrX- in physikalischer Einheit / Sek eingestellt oder an den analogen Eingängen GrX+ und GrX- vorgegeben werden. Die Umschaltung zwischen den Gradientenquellen erfolgt für den positiven Gradienten durch den Parameter Mode+ und für den negativen Gradienten durch Mode-. Über die digitalen Eingänge d1 und d2 können die Gradienten getrennt für positive und negative Richtung abgeschaltet werden. y1 folgt dann unverzögert dem Eingang x1.

Bei Verwendung der analogen Eingänge für die Vorgabe der Gradienten gilt:
GrX+ ≥ 0 bzw. GrX- ≤ 0, ansonsten wird der entsprechende Gradient zu 0 gesetzt.



Die Funktion hat ein 'Gedächtnis'. Das heißt: Nach Power-On arbeitet sie mit dem Wert von y1 weiter, der bei Power-Off bestand, sofern die RAM-Daten dann noch erhalten sind.

Ein-/Ausgänge

Digitale Eingänge	
d1	Steuerung des positiven Gradienten 0 = der ausgewählte Gradient ist wirksam.1 = der Gradient ist nicht wirksam
d2	Steuerung des negativen Gradienten 0 = der ausgewählte Gradient ist wirksam. 1= der Gradient ist nicht wirksam

Analoge Eingänge	
x1	Zu begrenzende Eingangsgröße
GrX+	positiver Gradient [phys. Einheit/sek], wenn Parameter Mode+ = Inp. GrX+
GrX-	negativer Gradient [phys. Einheit/sek], wenn Parameter Mode- = Inp. GrX-

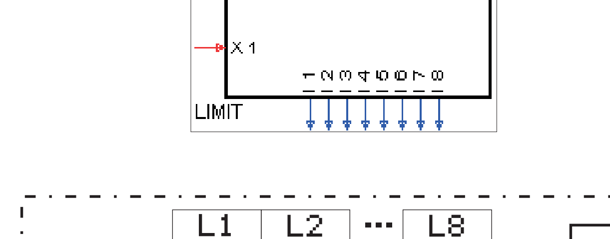
Analoger Ausgang	
y1	Begrenzter Eingangswert x1

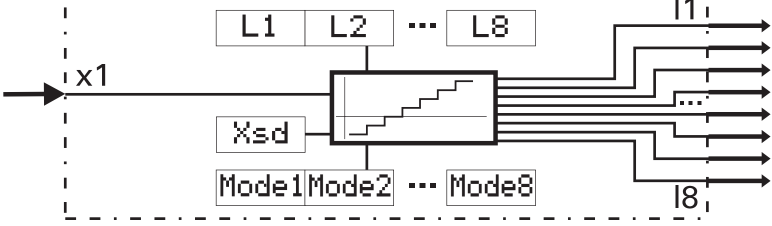
Keine Konfigurationsparameter!

Parameter:

Parameter	Beschreibung		Wertebereich	Default
Mode+	Quelle des positiven Gradienten	Parameter GrX+	Para.GrX+	←
		analoger Eingang GrX+	Inp. GrX+	
Mode-	Quelle des negativen Gradienten	Parameter GrX-	Para.GrX-	←
		analoger Eingang GrX-	Inp. GrX-	
Grx+	positiver Gradient [phys. Einheit/sek], wenn Parameter Mode+ = Para.GrX+		0 ... 999 999	0
Grx-	negativer Gradient [phys. Einheit/sek], wenn Parameter Mode- = Para.GrX-		-29 999 ... 0	0

III-8.5 LIMIT (Mehrfachalarm (Nr. 44))

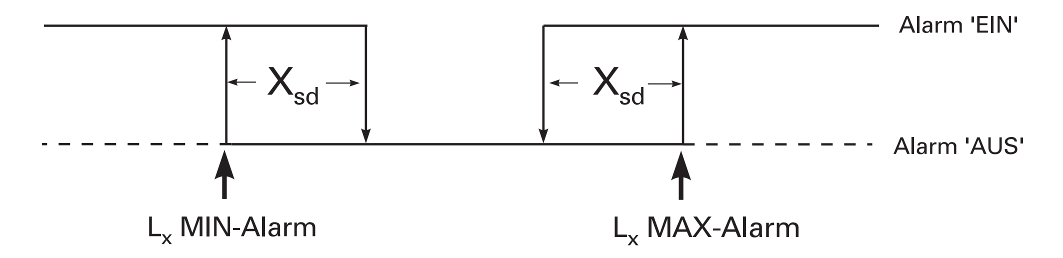




Die Funktion überprüft die Eingangsgröße x1 auf 8 Alarmwerte L1...L8. Je nach Konfiguration durch Mode 1 ... Mode 8 wird der zugehörige Alarmwert als MAX- oder MIN-Alarm bewertet.

Bei MAX-Alarm-Konfiguration wird der Alarm bei Überschreiten des Alarmwertes ausgelöst und bei Unterschreiten (Alarmwert - Hysterese Xsd) beendet.

Bei MIN-Alarm-Konfiguration wird der Alarm bei Unterschreiten des Alarmwertes ausgelöst und bei Überschreiten (Alarmwert + Hysterese Xsd) beendet.



Ein-/Ausgänge

Analoger Eingang	
x1	Zu überwachende Eingangsgröße

Digitale Ausgänge	
I1...I8	Zustände von Alarm1 bis Alarm8: 0= kein Alarm; 1= Alarmfall

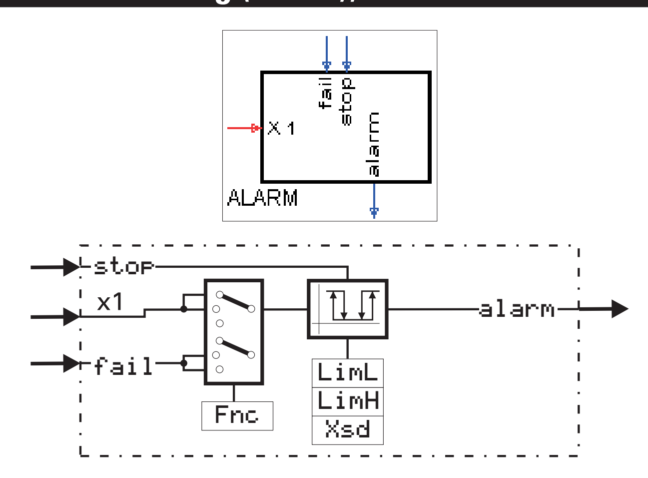
Konfigurationsparameter:

Parameter	Beschreibung		Wertebereich	Default
Mode1 ... Mode8	Funktionen der Alarme	Max-Alarm	MAX-Alarm	←
		Min-Alarm	MIN-Alarm	

Parameter:

Parameter	Beschreibung	Wertebereich	Default
L1 ... L8	Schaltpunkte	-29 999 ... 999 999	0
Xsd	Schalthysterese Xsd	0 ... 999 999	0

III-8.6 ALARM (Alarmverarbeitung (Nr. 45))



x1 wird auf einen unteren und einen oberen Alarmwert überprüft. Zusätzlich kann der digitale Alarmeingang fail aufgeschaltet werden. Mit dem Konfigurationsparameter Fnc wird ausgewählt, welches Signal überwacht werden soll (x1, x1 + fail oder fail). Bei Eingang stop = 1 werden die Alarme (fail und x1) unterdrückt. Nach Wegnahme dieses Signals dauert die Unterdrückung solange an, bis der überwachte Wert wieder im Gutbereich ist. Dies kann z.B. dazu genutzt werden, eine Alarmmeldung bei Sollwertänderung zu unterdrücken oder einen Alarm zu quittieren.

Alarmunterdrückung bei Sollwertänderung

Bei Sollwertänderung wird am Ausgang xw sup des Reglers ein Impuls von der Länge eines Abtastzyklus Ts ausgegeben.

Ein-/Ausgänge

Digitale Eingänge	
fail	digitales Alarmsignal z.B. Failsignal von AINP
stop	stop = 1: die Alarme (fail und x1) werden unterdrückt. Nachdem stop wieder auf 0 zurück- gegangen ist, dauert die Unterdrückung solange an, bis der überwachte Wert wieder im Gutbereich ist.

Analoger Eingang	
x1	Zu überwachende Eingangsgröße

Digitaler Ausgang	
alarm	Alarmzustand: 0 = Kein Alarm; 1= Alarmfall

Konfigurationsparameter:

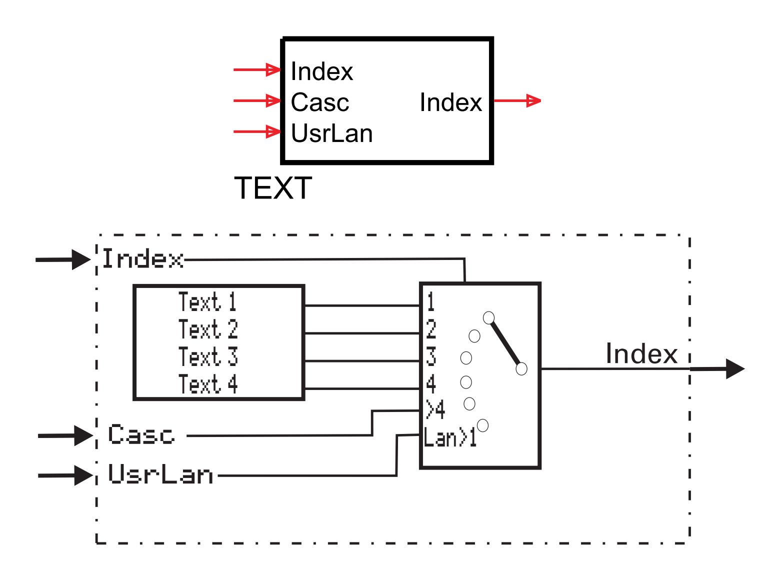
Parameter	Beschreibung		Wertebereich	Default
Fnc	Alarmfunktion	nur x1 wird überwacht	Messw.X1	←
		x1 und fail wird überwacht	X1 + fail	
		nur fail wird überwacht	fail	

Parameter:

Parameter	Beschreibung	Wertebereich	Default
LimL	unterer Grenzwert für den Alarm	-29 999 ... 999 999	-10
LimH	oberer Grenzwert für den Alarm	-29 999 ... 999 999	10
Lxsd	Schalthysterese Xsd	0 ... 999 999	10

III-9 Visualisierung

III-9.1 TEXT (Textcontainer mit sprachabhängiger Auswahl (Nr. 79))



Der Textbaustein enthält eine Liste von Anwendertexten, die von verschiedenen Bedienseiten angezeigt werden können (Programmgeber, VWERT und ALARM). Diese Texte können in einer VWERT-Seite als Auswahlliste angezeigt und verstellt werden (z. B. zur Klartextauswahl von Rezepten).

Der Funktionsblock kann kaskadiert werden, wenn mehr als 4Texte zur Auswahl stehen sollen.

Texte können nur über Engineering Tool eingegeben werden: 4 Texte, je bis zu 16 Zeichen

Ein-/Ausgänge

Analoge Eingänge	
Index	Eingang für die Auswahl des Textes
Casc	Kaskadiereingang für weitere Textblöcke in der gleichen Sprache
UsrLan	Eingang für einen Textblock mit Texten in einer weiteren Sprache

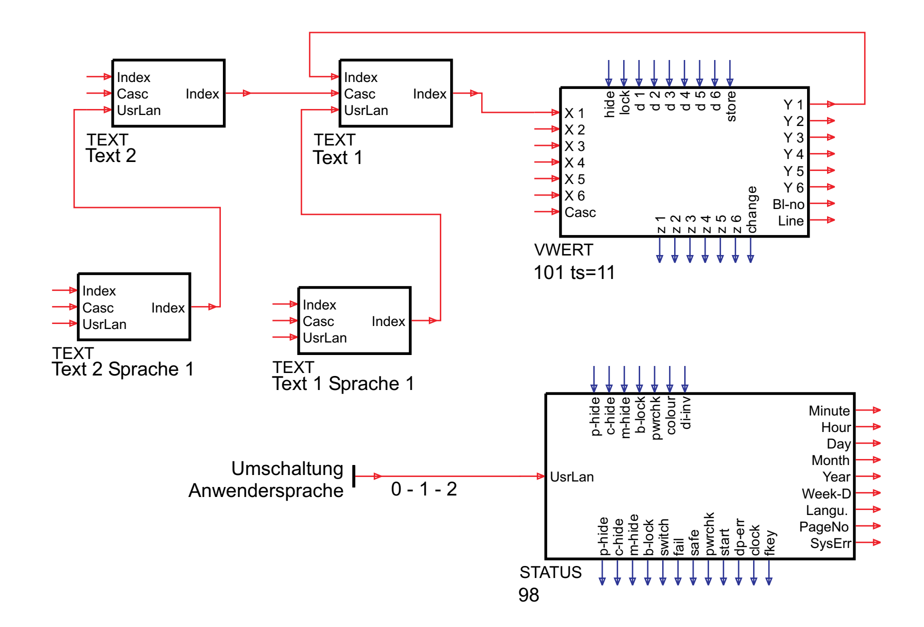
Analoge Ausgänge	
Index	Nummer des ausgewählten Textes des Textbausteins

Der Ausgang “Index” des letzten Textblocks einer Textkaskade wird auf den Block verdrahtet, dessen Bedienseite die Texte verwenden soll, z. B. VWERT. Der Indexeingang dieses Textblocks wird mit der Nummer des anzuzeigenden Textes belegt.

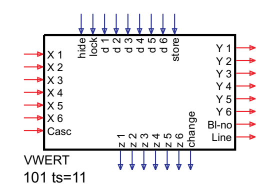
Die Texte sind über den Kaskadeneingang (Casc) zu einer beliebigen Anzahl von Texten zu erweitern. Dazu wird der Index-Ausgang des untergeordneten Blocks (Texte 5 ...8) auf den Eingang “Casc” des nächsten Textblocks verdrahtet. Der Index für die Textauswahl wird nur am Indexeingang des letzten Blocks eingestellt (siehe Beispiel unten).

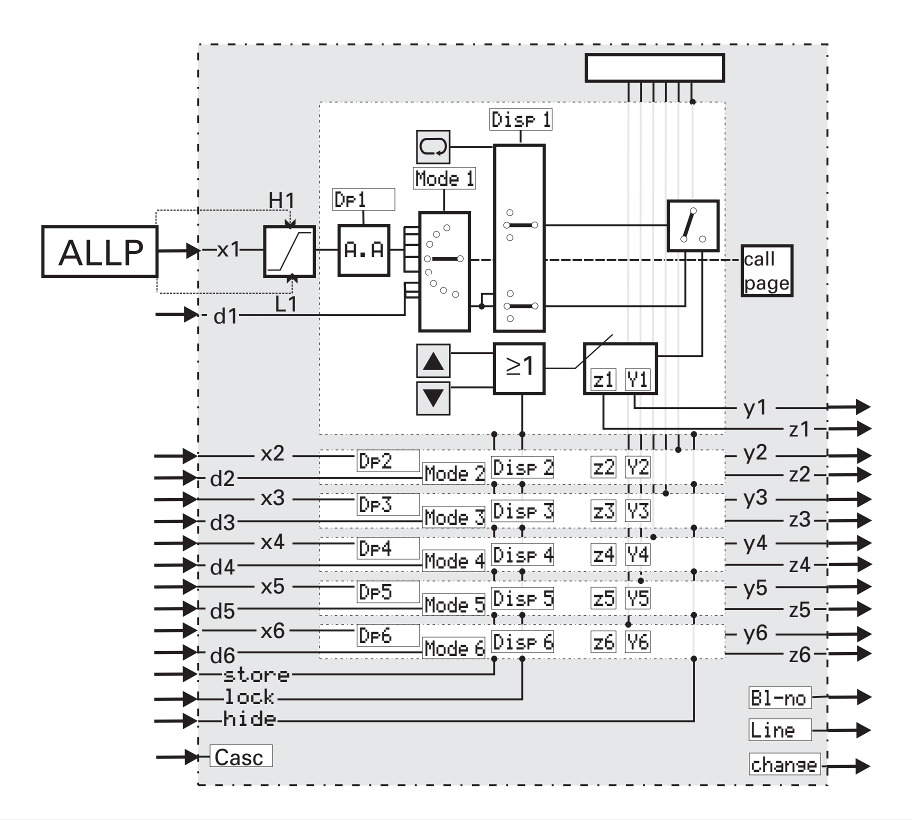
Für die Anwendersprachumschaltung wird auf den Spracheingang UsrLan des verwendeten Textblocks der Indexausgang des (Sprach-) Textblocks verdrahtet. Dessen Texte ersetzen bei der Anwendersprachumschaltung die Texte des ersten Textblocks. Die Anwendersprachumschaltung erfolgt zentral am Statusblock.

Abb. : Verdrahtung von kaskadierten Textblöcken, die Anwendersprachumschaltung erfolgt über den Statusblock.



III-9.2 VWERT (Anzeige / Vorgabe von Prozesswerten (Nr. 96))





Allgemeines

Diese Funktion ermöglicht die Anzeige bzw. Vorgabe von 6 analogen oder digitalen Prozesswerten in 6 Anzeigezeilen. Diese Werte können auch über die Kommunikationsschnittstelle des KS 98-1 verändert werden. Der Funktionsblock ist kaskadierbar, wodurch auf der Bedienseite ein Scrollfeld mit mehr als 6 Zeilen ermöglicht wird.

- Per Konfiguration wird festgelegt, ob die Anzeigezeile digitale oder analoge Funktion hat, und ob sie abgeschaltet wird (Leerzeile im Display), der Wert änderbar sein oder nur angezeigt werden soll.
- Mögliche Anzeigefunktionen sind: analog, digital, Text, Menü, Taster, Schalter und Radio Button
- Angezeigt werden normalerweise die an den Eingängen anliegenden Werte.
- Am entsprechenden Funktionsausgang wird ein Wert ausgegeben, der an der Front einstellbar ist (wenn die zugehörige Zeile auf “änderbar” konfiguriert wurde).
- Nur änderbare Zeilen sind anwählbar.
- Die Änderung dieser Werte aus der Bedienebene ist abschaltbar (lock)
- Als Initialwert für die Ausgänge bei Power-On dienen die Parameter z1 ... z6 bzw. y1 ... y6.
- Der Ausgangswert wird nur dann angezeigt, wenn der Ausgang auf den zugehörigen Eingang zurückverbunden ist oder die Anzeige für diesen Wert im Verstellmodus ist.
- Bei einer positiven Flanke am store-Eingang werden die an den Signaleingängen liegenden Werte als Parameter z1 ... z6 und y1 ... y6 und damit als Ausgangswerte übernommen.

Werteänderungen werden unverlierbar als Parameter z1 ... z6 bzw. y1 ... y6 gespeichert. Ist der digitale Eingang lock gesetzt, so können keine Werte verändert werden. Bei gesetztem digitalen Eingang hide wird die Bedienseite nicht angezeigt. Mit dem Engineering-Tool kann ein Text (max. 16 Zeichen) als Anzeigenüberschrift konfiguriert werden. Ebenso weitere Texte für die Identifizierung des Wertes und die Einheit bzw. für digitale Zustände.



Werte der benutzten analogen Eingänge werden als Parameterwerte übernommen, wenn am store-Eingang eine positive Flanke erkannt wird. Die Aktivierung dieses Eingangs sollte nur bei relevanten Änderungen der Eingangswerte erfolgen. Ein zu häufiges Speichern kann zur Zerstörung des EEPROM's führen! (→ Seite 310)

Ein-/Ausgänge

Digitale Eingänge:	
hide	Anzeigeunterdrückung (Bei hide = 1 wird die Seite in der Bedienung nicht angezeigt).
lock	Blockierung der Verstellung (Bei lock = 1 sind die Werte nicht mittels der Tasten ▲▼ verstellbar).
d1 ... d6	Anzuzeigende Prozesszustände. (Default = 0)
store	Bei einer positiven Flanke (0→1) werden die Eingangswerte im EEPROM gespeichert und als Ausgangswerte übernommen.

Digitale Ausgänge:	
z1 ... z6	ausgegebene Prozesswerte.
change	Wird in der Bedienung ein Wert geändert, so wird für einen Rechenzyklus des VWert-Blockes der change-Ausgang auf 1 gesetzt.

Analoge Eingänge:	
x1 ... x6	Anzuzeigende Prozesswerte. (Default = 0)
casc	Durch die Verdrahtung eines casc-Eingang mit dem bl-no Ausgang eines anderen VWert lassen sich Kaskaden aufbauen.

Analoge Ausgänge:	
y1 ... y6	ausgegebene Prozesswerte.
Bl-no	Eigene Blocknummer
line	Wird in der Bedienung ein Wert geändert, so wird für einen Rechenzyklus des VWert-Blockes der line-Ausgang auf den Wert gesetzt (1 – 6) der verändert wurde.

Parameter und Konfigurationsdaten

Parameter	Beschreibung	Wertebereich	Default
z1...z6	Startwerte für die Digitalausgänge 1...6 bei Power-On	0/1	0
y1...y6	Startwerte für die Analogausgänge 1...6 bei Power-On	-29999...999999	0

Konfiguration	Beschreibung		Werte	Default
Disp1 ... Disp6	Funktion der Anzeigezeile 1...6	Zeile anzeigen, Wert änderbar	änderbar	
		Zeile nur anzeigen	anzeigen	←
		Zeile = Leerzeile	Leerzeile	
Mode1 ... Mode6	Art der Anzeigezeile 1...6	Wertanzeige analog	analog	←
		Wertanzeige digital	digital	
		Wertanzeige im Zeitformat	Zeit	
		Auswahlgruppe (radio button)	Radio	
		Umschaltfunktion (Toggeln)	Schalter	
		Tasterfunktion (gedrückt =1)	Taster	
		Textauswahl	Text	
		Menue-Funktion (Seitenwechsel)	Menue	
Dp1 ... Dp6	Nachkommastellen in Analogzeile 1...6		0 ... 3	0

Eingabe und Anzeige von Texten

Das Ändern der im Gerät angezeigten Texte ist nur im Engineering-Tool möglich! Für jeden Textparameter können maximal 16 Zeichen eingegeben werden. Abhängig davon, ob eine Zeile als analoge, digitale, Radio-, Schalter-, Taster- oder Menue-Zeile konfiguriert wurde, werden alle 16 Zeichen (z.B. Mode x =digital) oder nur die ersten 6 Zeichen z.B. Mode x=analog)) im Gerät dargestellt. Weitere Detail-Informationen zu den einzelnen Darstellungstypen finden sich am Ende des Abschnittes.

Bei digitalen Anzeigen (digital, Schalter, Taster und Radio):

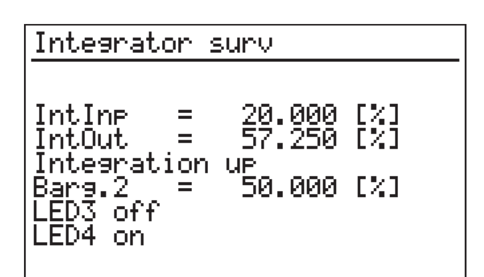
Signal = 0: Je nach Zeile von 'Text1 a … Text6 a'

Signal = 1: Je nach Zeile von 'Text1 b … Text6 b'

Bedienseite des VWERT

Der VWERT hat eine Bedienseite, die bei nicht aktivierten 'hide' Eingang im Bedienseitenmenü ausgewählt werden kann.

Hinweise zur Bedienung siehe Abschnitt Bedienseiten Seite 36




Ist eine Zeile als Anzeige konfiguriert, kann der Wert dieser Zeile nicht verändert werden.


Die Bedienung der Zeilenmodi **Radio**, **Schalter** und **Taster** wird im Abschnitt 9.4 "Verstellen von Werten" beschrieben.


Diese Bedienung ist in einer Beschreibung zur Anlagenbedienung gesondert zu beschreiben .

Kaskadieren von VWert Blöcken

Zur Verkettung mehrerer VWERT-Bedienseiten wird der Bl-no Ausgang eines weiteren VWert mit dem Casc-Eingang des aufrufenden VWERTs verdrahtet. Dabei kann die letzte zu verknüpfende Seite auch wieder auf die Anfangsseite zurückgekoppelt werden (Ringaufbau).

Die Kaskadierung eines VWert-Blocks wird auf der Anzeigeseite durch Pfeile ▲▼ angezeigt. Oberhalb der ersten Zeile wird ein Vorgängerblock (Verdrahtung des Bl-no – Ausgangs) markiert und unterhalb der letzten Zeile ein Nachfolgeblock (Verdrahtung des Casc-Eingangs), andernfalls entfallen diese Pfeile. Wird der Cursor auf einen dieser Pfeile gesetzt und die Enter-Taste betätigt, so wird auf die entsprechende VWert-Seite gewechselt. Wird die aufgerufene VWert-Seite standardmäßig verlassen, so erfolgt ein Wechsel auf die Auswahlliste der Bedienseiten.

Die wählbaren Darstellungsmodi im Detail

① **Datentyp Analog**

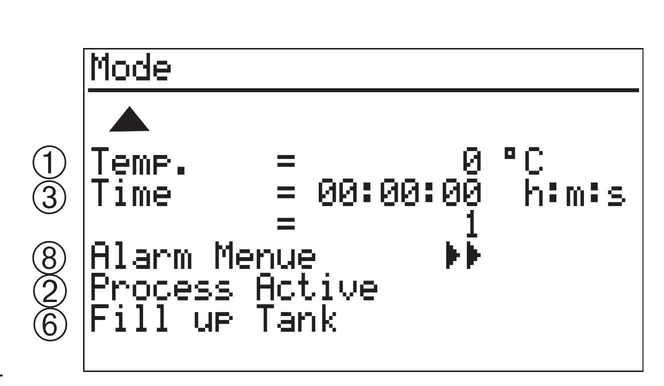
Der Zeileninhalt gibt 2 statische Texte (6 Zeichen) wieder und den an X1...X6 angeschlossenen Analogwert. Die Änderung des Wertes erfolgt wie oben beschrieben, wenn Änderbarkeit konfiguriert ist.

Ist der korrespondierende Eingang Xn über einen Funktionsblock des Typs ALLP verdrahtet so werden dessen Grenzen H1 (Obere Grenze) und L1 (Untere Grenze) als Einstellgrenzen für diesen Wert verwendet. Ist kein ALLP-Block an dem Eingang angeschlossen, so gelten wie bisher die Einstellgrenzen –29999 bis 999999.

Beispiel: Wert mit Grenzen:

Jeder Wert kann neben seiner max. Nachkommastellenzahl seine eigenen Einstellgrenzen besitzen, die aus den Parameterwerten L1 und H1 eines vorgeschalteten ALLP-Blocks entnommen werden.

VWERT-Seite mit den Zeilenmodi: Vorgängerseitenmarkierung, analog, Zeit, Textauswahl, Menü, digital, Schalter



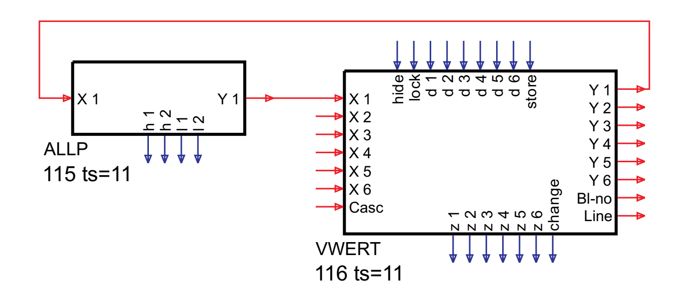
Sollte die Quelle des Anzeigewertes nicht der VWERT selber sein, so begrenzt der ALLP den Wert bereits mit diesen Parameterwerten.

② Datentyp Digital

Abhängig vom Wert des digitalen Eingangsbits der entsprechenden Zeile wird der "0"-Text (Name_n) oder "1"-Text (Unit_n) angezeigt. Bei statischem Wert des Eingangs kann eine statische Textausgabe erzeugt werden(z.B. Überschrift).

③ Datentyp Zeit (analoger Ausgang)

Mit dem Datentyp Zeit können Zeiten in HH:MM:SS oder HH:MM angezeigt oder eingestellt werden, wobei die unterste Dezimalstelle volle Minuten angibt. Die Nachkommstellen bilden die Sekundenanzeige.



- Wird die entsprechende Nachkomma- Konfiguration DP auf 0 gesetzt, so ist eine Einstellung der Sekunden nicht möglich. Es können nur Stunden und Minuten verstellt werden. Ist der Wert des entsprechenden Konfigurationswertes DP gleich 2, so ist eine Verstellung der Sekunden ebenfalls möglich.
- Ab einer Zeit von 100 Stunden werden keine Sekunden mehr angezeigt.
- Der Einstellbereich ist 00:00:00 - 15999:59 Stunden. Wegen der begrenzten Auflösung einer Floatzahl ist ab dem Wert 16:40:00 Stunden nur noch eine Verstellung in Schritten von 6 Sekunden möglich.

④ Datentyp Radio (Radiobutton; digitaler Ausgang)

Mit dem Datentyp Radiobutton können kombinierte Auswahlfelder umgeschaltet werden.

- Die Verstellung wird nach Anwahl direkt ohne Einleitung mit der Funktionstaste durchgeführt.
- Radiobutton, die in einem VWert hintereinander angeordnet sind, bilden eine gemeinsame Gruppe.
- Nur ein Element dieser Gruppe ist eingeschaltet.
- Durch die Betätigung der Funktionstaste wird der Radiobutton, auf dem der Cursor gerade steht, aktiv. Alle anderen zugehörigen werden inaktiv.
- Eine neue Gruppe beginnt, wenn zwischen 2 Radiobuttons ein anderer Datentyp definiert ist.
- Wird bei der Übertragung der Daten zum VWert kein Radiobutton eingeschaltet, so bleiben alle ausgeschaltet. Ist mehr als 1 Button aktiv, so wird der 1. der Gruppe aktiviert, die weiteren sind inaktiv.

⑤ Datentyp Schalter (digitaler Ausgang)

Mit dem Datentyp Schalter können Ein-/Ausschaltfunktionen realisiert werden (Toggeln).

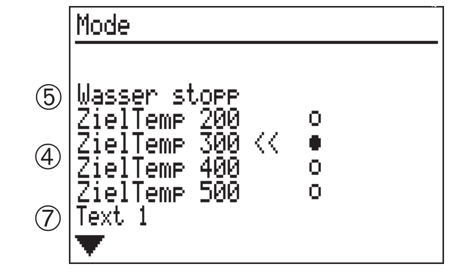
- Die Verstellung wird nach Anwahl direkt ohne Einleitung mit der Funktionstaste durchgeführt.
- Durch die Betätigung der Funktionstaste wird ein ausgeschalteter Schalter eingeschaltet bzw. ein eingeschalteter ausgeschaltet.

⑥ Datentyp Taster (digitaler Ausgang)

Mit dem Datentyp Taster können kurze Ein-/Ausschaltfunktionen realisiert werden (Halten).

- Die Verstellung wird nach Anwahl direkt ohne Einleitung mit der Funktionstaste durchgeführt.
- So lange die Funktionstaste betätigt ist, wird der Ausgang eingeschaltet. Wird die Taste losgelassen ist der Ausgang ausgeschaltet.

VWERT-Seite mit den Zeilenmodi: Taster, Radio, Textliste und Folgeseitenmarkierung



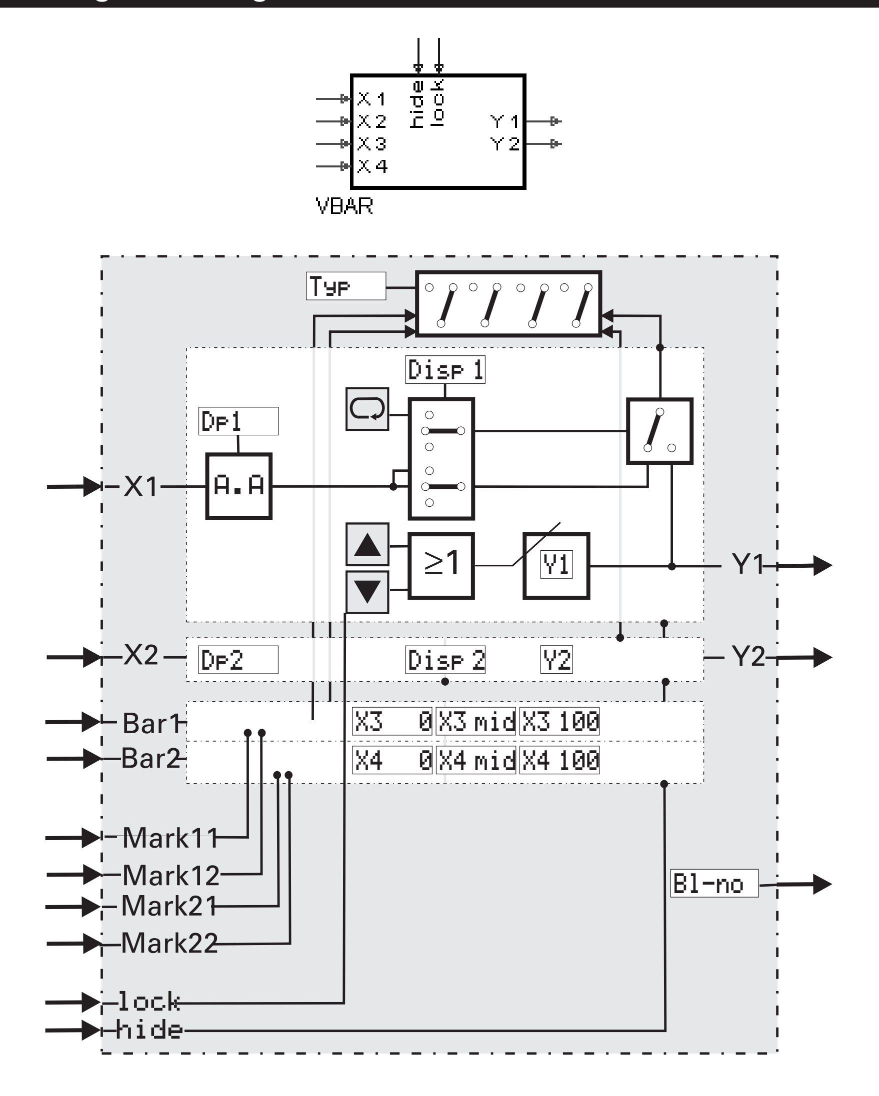
⑦ **Datentyp Text (analoger Ausgang, siehe auch: Funktionsblock Text)**
Mit dem Datentyp Text können für ganzzahlige analoge Signale (Index) indizierte Texte angezeigt werden. Außerdem kann bei der Verstellung an Hand eines Textes ein Analogwert ausgewählt werden.

- Der korrespondierende Eingang muss mit dem Indexausgang eines Textblockes verbunden sein.
- Die Nummer des auszuwählenden Textes (VWERT-Ausgang Y1...Y6), wird am Index-Eingang des ersten (Vwert-nahen) Textblockes angelegt.
- Die Textbausteine können kaskadiert werden, indem der Index-Ausgang eines weiteren Textbausteines mit dem Casc-Eingang des vorhandenen Textblockes verdrahtet wird. Die Textauswahl erfolgt immer über den Indexeingang des Textblockes, der dem VWERT am nächsten liegt.
- Über den UsrLan-Eingang können Textbausteine mit unterschiedlicher Sprache angehängt werden. Die Umschaltung auf eine andere Sprache (Sprachindex) wird durch den Wert am UsrLan-Eingang des Statusblock 98 definiert. Steht kein entsprechender Textbaustein für die Sprache zur Verfügung (z.B. Sprachindex zu groß gewählt), so wird der korrespondierende Text im letzten gefunden Sprachblock ausgegeben.
- Bei der Auswahl eines Textes im anzeigenden VWERT ist die Anzahl der wählbaren Texte durch die Anzahl der angeschlossenen Textbausteine begrenzt.
- Wenn der Index für die Textauswahl einen anderen Ursprung hat, so wird bei einem Index außerhalb der möglichen Textauswahl (0 oder >max) kein Text angezeigt. Der VWERT markiert die Zeile mit "——————————".
- Bei einer Textauswahl am VWERT sollte der Initialwert (Parameter Y1...Y6) > 0 eingestellt werden. um den Anfangswert "——————————" zu vermeiden.

⑧ **Datentyp Menü**
Mit dem Datentyp Menue kann auf andere Bedienseiten gewechselt werden (einstufiges Menü, keine Verkettung möglich).

- Der am korrespondierenden Eingang anliegende Wert, wird als Blocknummer der Bedienseite interpretiert, auf die gewechselt werden soll.
- Durch die Betätigung der Enter-Taste erfolgt der Wechsel auf die angegebene Seite. Kann die Seite nicht erreicht werden, so erfolgt ein Wechsel auf die Auswahlliste der Bedienseiten. Hier werden alle Blöcke angezeigt, die momentan angewählt werden können.
  Folgende Gründe können für eine nicht erreichbare Seite bestehen :
  1. Blocknummer nicht definiert
  2. Blocknummer hat keine Bedienseite
  3. Block kann wegen hide = 1 momentan nicht angezeigt werden.
- Wird die aufgerufene Bedienseite standardmäßig verlassen, so erfolgt die Rückkehr zur VWert-Seite. von der dieser Aufruf erfolgt ist.
- Wird über diese Vorgehensweise auf eine VWert-Bedienseite gewechselt, die selber wieder eine Zeile des Typs Menue enthält, wird ein weiterer Wechsel nicht ausgeführt.

III-9.3 VBAR (Bargraf-Anzeige (Nr. 97))



Allgemeines

Diese Funktion ermöglicht die Anzeige von 2 analogen Eingangssignalen als Bargrafen, sowie von 2 analogen Eingangssignalen als Zahlenwerte. Außerdem sind zwei analoge Ausgangssignale vorgebbar. Mit 4 weiteren analogen Eingängen können im Wertebereich der Bargrafen je 2 Marker als seitliche Markierungen an den Balken positioniert werden, die z.B. Alarmgrenzen oder Vergleichswerte anzeigen können. Bei offenen Markereingängen oder Markerwerten außerhalb des Wertebereiches wird die Markeranzeige unterdrückt.

- Per Konfigurationen wird festgelegt, ob die Bargrafen waagerecht oder senkrecht verlaufen. (Typ)
- Per Konfigurationen wird festgelegt, ob die Werteanzeigen sichtbar oder abgeschaltet sind
- Durch die Konfiguration der Startwerte x3mid bzw. x4mid wird festgelegt, ob der Bargraf nur in eine Richtung (von oben oder von unten) oder in 2 Richtungen vom Mittelwert aus anzeigt.
- Die an den Eingängen anliegenden Werte werden angezeigt.
- Am entsprechenden analogen Ausgang wird ein Werte ausgegeben, der über die Front einstellbar ist.
- Die Änderung dieser Werte in der Bedienebene ist abschaltbar.
- Als Initialwert bei Power-On dienen die Parameter Y1 /Y2.
- Der Ausgangswert wird nur dann angezeigt, wenn der Ausgang mit dem zugehörigen Eingang verbunden ist oder die Anzeige für diesen Wert im Verstellmodus ist.
- Werteänderungen werden unverlierbar als Parameter Y1 /Y2 gespeichert.

- Bei einer positiven Flanke am store-Eingang werden die an den Signaleingängen liegenden Werte als Parameter y1 und y2 und damit als Ausgangswerte übernommen.
- Ist an den x1 und x2 Eingängen ein ALLP angeschlossen, so werden dessen Grenzen L1 und H1 für die Einstellung der Parameter benutzt.

Ist der digitale Eingang lock gesetzt, so können keine Werte verändert werden. Bei gesetztem digitalen Eingang hide wird der Bargraf in den Bedienseiten nicht angezeigt. Ein 16-stelliger Text für die Anzeigenüberschrift kann anwenderspezifisch über das Engineering-Tool eingestellt werden. Ebenso weitere Texte für die Identifizierung des Wertes und die Einheit.



Werte der benutzten analogen Eingänge werden als Parameterwerte übernommen, wenn am store-Eingang eine positive Flanke erkannt wird. Die Aktivierung dieses Eingangs sollte nur bei relevanten Änderungen der Eingangswerte erfolgen.
Ein zu häufiges Speichern kann zur Zerstörung des EEPROM's führen! (→Seite 310)

Ein-/Ausgänge

Digitale Eingänge:	
hide	Anzeigeunterdrückung (Bei hide = 1 wird die Seite in der Bedienung nicht angezeigt).
lock	Blockierung der Verstellung (Bei lock = 1 sind die Werte nicht mittels der Tasten ▲▼ verstellbar).
store	Bei einer positiven Flanke (0→1) werden die Eingangswerte im EEPROM gespeichert und als Ausgangswerte übernommen.

Analoge Eingänge:	
X1 / X2	Als Wert anzuzeigende Prozesswerte. (Default = 0)
X3 / X4	Als Bargraf anzuzeigende Prozesswerte. (Default = 0)
Mark 11	Markierung am ersten Balken
Mark 12	Markierung am ersten Balken
Mark 21	Markierung am zweiten Balken
Mark 22	Markierung am zweiten Balken

Analoge Ausgänge:	
y1 / y2	Gültige Prozesswerte.
BL-no	eigene Blocknummer

Parameter und Konfigurationsdaten

Parameter	Beschreibung	Wertebereich	Default
Y1 / Y2	Startwerte bei Power-On.	-29999...999999	0

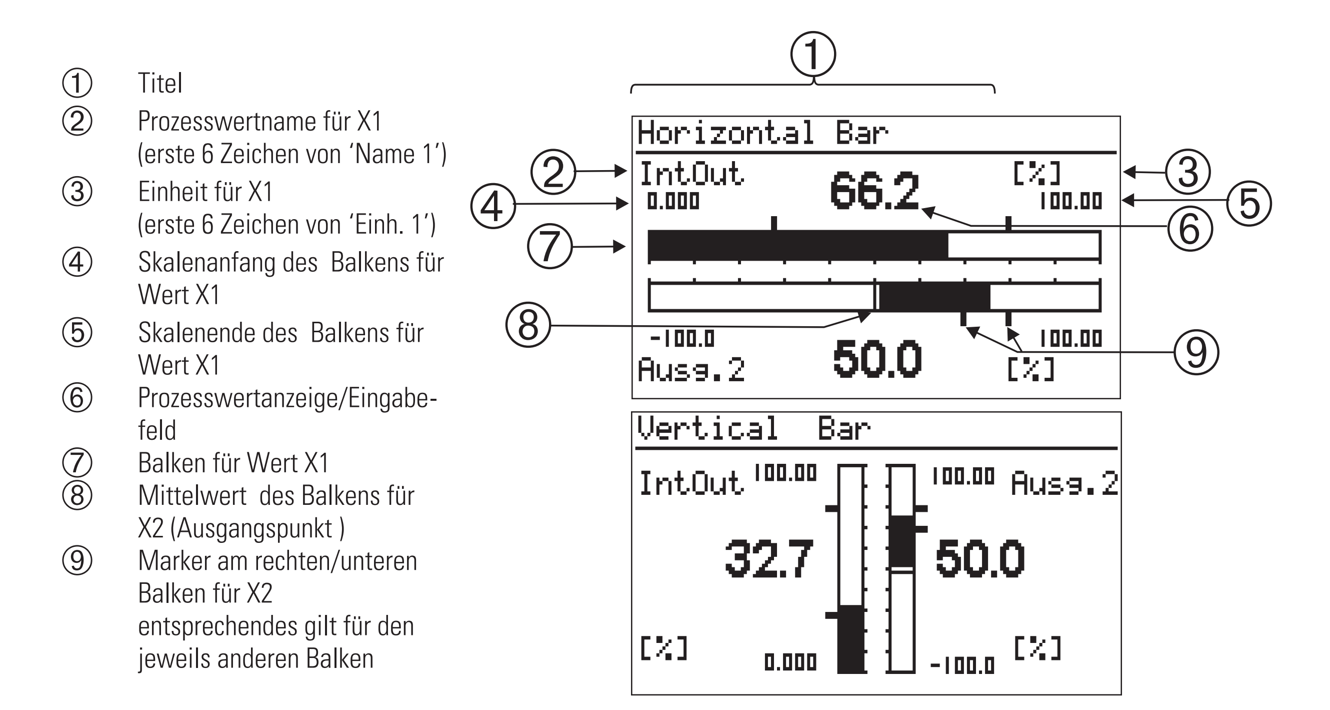
Konfiguration	Beschreibung		Werte	Default
Disp1 Disp2	Funktion der Werteanzeige 1 und 2	x1 / x2 anzeigen, Wert änderbar	änderbar	
		x1 / x2 nur anzeigen	anzeigen	←
Dp1 / Dp2	Nachkommastellen in Werteanzeige 1 / 2		0 ... 3	0
Typ	Lage der Bargrafen	Beide Bargrafen waagerecht	waagere.	←
		Beide Bargrafen senkrecht	senkrecht	
X3 0	Anzeigenskalierung Bargraf 1, 0% (linkes bzw. unteres Ende)		-29999...999999	0
X3 100	Anzeigenskalierung Bargraf 1, 100% (rechtes bzw. oberes Ende)		-29999...999999	100
X3 mid	Anzeigenskalierung Bargraf 1, Startwert (Mitte)		-29999...999999	0
X4 0	Anzeigenskalierung Bargraf 2, 0% (linkes bzw. unteres Ende)		-29999...999999	0
X4 100	Anzeigenskalierung Bargraf 2, 100% (rechtes bzw. oberes Ende)		-29999...999999	100
X4 mid	Anzeigenskalierung Bargraf 2, Startwert (Mitte)		-29999...999999	0

Bedienseite des VBAR

VBAR hat eine Bedienseite, die bei nichtbeschaltetem '*hide*' Eingang im Bedienseitenmenü ausgewählt werden kann.

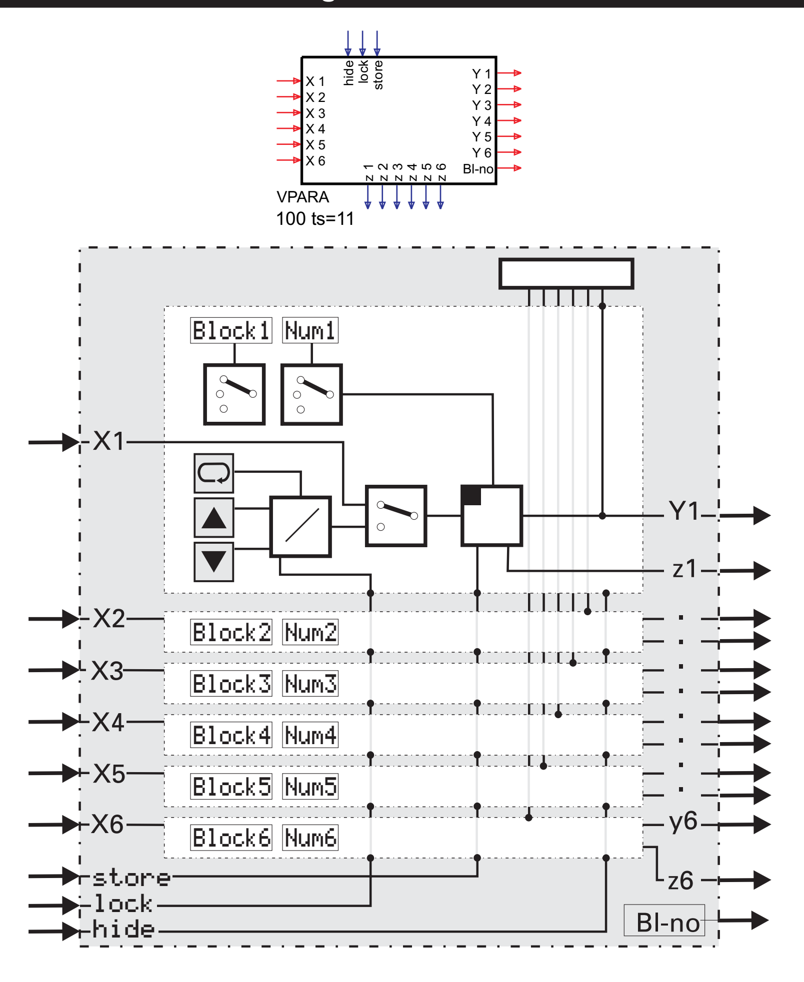
Das Ändern der im Gerät angezeigten Texte ist nur im Engineering-Tool möglich! Für jeden Textparameter können ma-ximal 16 Zeichen eingegeben werden.

Ist ein Wert als Anzeige konfiguriert, kann dieser Wert nicht verändert werden.



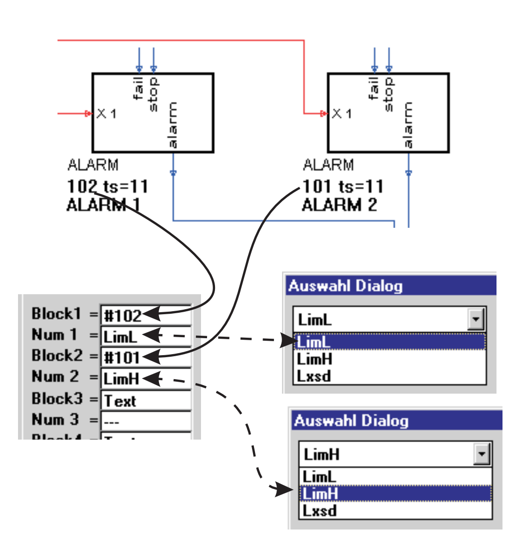
① Titel
② Prozesswertname für X1 (erste 6 Zeichen von 'Name 1')
③ Einheit für X1 (erste 6 Zeichen von 'Einh. 1')
④ Skalenanfang des Balkens für Wert X1
⑤ Skalenende des Balkens für Wert X1
⑥ Prozesswertanzeige/Eingabe-feld
⑦ Balken für Wert X1
⑧ Mittelwert des Balkens für X2 (Ausgangspunkt)
⑨ Marker am rechten/unteren Balken für X2 entsprechendes gilt für den jeweils anderen Balken

III-9.4 VPARA (Parameterbedienung (Nr. 98))



Allgemeines

Die Funktion VPARA stellt eine Bedienseite zur Verfügung, mit der bis zu 6 Parameter anderer im Engineering vorhandener Funktionsblöcke aus der Bedienebene heraus verändert werden können.



Jeder anzuzeigende Parameter wird der Anzeigefunktion mit Blocknummer und Parameternummer mit Hilfe von zwei Konfigurationsdaten bekannt gemacht. Das Engineering-Tool unterstützt die Parametrierung durch eine spezielle Bediensequenz, in der die Parameternummern des gewählten Blocks mit Hilfe der Parameterbezeichnungen ausgewählt werden
(→ siehe nebenstehendes Bild).

Zusätzlich können je Parameter ein Bezeichner- und ein Einheitentext angegeben werden. Werte der benutzten analogen Eingänge werden als Parameterwerte übernommen, wenn am store- Eingang eine positive Flanke erkannt wird.



Die Aktivierung dieses Eingangs sollte nur bei relevanten Änderungen der Eingangswerte erfolgen. Ein zu häufiges Speichern kann zur Zerstörung des EEPROM's führen! (→ Seite 310)

Ein-/Ausgänge

Digitale Eingänge:	
hide	Anzeigeunterdrückung (Bei hide = 1 wird die Seite in der Bedienung nicht angezeigt).
lock	Blockierung der Verstellung (Bei lock = 1 sind die Werte nicht mittels der Tasten ▲▼ verstellbar).
store	Bei einer positiven Flanke (0⟶1) werden die Eingangswerte als Parameterwerte übernommen.

Digitale Ausgänge:	
z1 … z6	Die Ausgänge liefern einen Zustand, der aussagt, ob das letzte Speichern der von den Eingängen übernommenen Werte erfolgreich war (z1 … z6 = 0). Fehler können aufgrund von Grenzverletzungen des Parameterwertes oder aufgrund nicht vorhandener Parameter entstehen (z1 … z6 = 1).

Analoge Eingänge:	
X1 … X6	Als Parameterwerte zu übernehmende Prozesswerte. (Default = 0)

Analoge Ausgänge:	
y1 … y6	An den analogen Ausgängen werden die Werte der 6 Parameter ausgegeben. Nicht benutzte Parameter liefern den Wert '0'.
BL-no	eigene Blocknummer

Parameter und Konfigurationsdaten

Konfiguration	Beschreibung	Werte	Default
Block1… Block6	Blocknummer des anzuzeigenden Parameters	*	*
Num1… Num6	Nummer des Parameters	*	*

* Um Verwechslungen und damit Fehlbedienungen zu verhindern, empfehlen wir, die Blocknummern und die Parameter ausschließlich über das Engineering-Tool einzustellen. Dort werden auch die Parameter mit ihren Kurzbezeichnungen angegeben. Die Eingabe von Texten ist nur über das Engineering-Tool möglich.

Eingabe und Anzeige von Texten

Das Ändern der im Gerät angzeigten Texte ist nur im Engineering-Tool möglich! Für jeden Textparameter können maxi - mal 16 Zeichen eingegeben werden. Abhängig davon, ob eine Zeile einer Blocknummer zugeordnet oder als Textzeile definiert ist, werden alle Zeichen (BlockX = Text) oder nur die ersten 6 Zeichen (BlockX = #XXX) im Gerät dargestellt. Sind Parameternummer (NumX) oder Blocknummer (BlockX) undefiniert, wird im Gerät ?????? als Wert angezeigt.

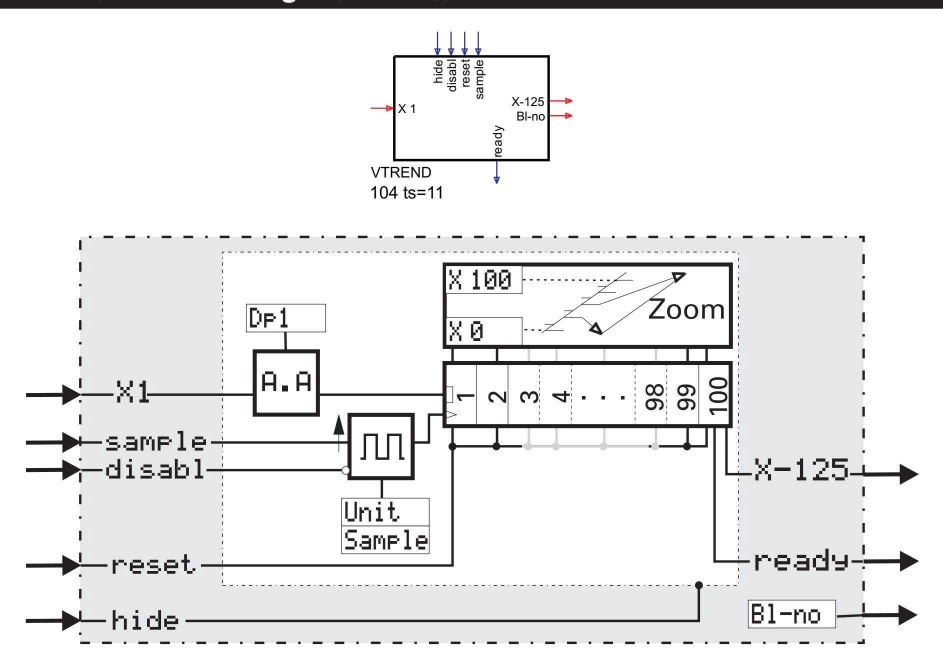
Zuordnung der Parameter zu den Anzeigezeilen:
Block1; Num1; Text1; Einh.1 ⟶ Zeile 1 .... Block6; Num6; Text6; Einh.6 ⟶ Zeile 6

Bedienseite des VPARA

Der VPARA hat eine Bedienseite, die bei nichtbeschaltetem hide' Eingang im Bedienseitenmenü ausgewählt werden kann.

```
VPARA
Proportional
Xp1      =       75.0 %
Integral
Tn       =       12.0 Sek
Differential
Tv       =        6.0 Sek
```

III-9.5 VTREND (Trendanzeige (Nr. 99))



Allgemeines

Die Funktion VTREND sammelt 125 Werte des analogen Eingangs x1 in einem Zwischenspeicher und ermöglicht die Anzeige der Werte als Trenddarstellung. Ist der Zwischenspeicher mit 125 Werten gefüllt, überschreibt ein neuer Wert den 125 Samples zurückliegenden Wert. Bei nichtbeschaltetem Sample Eingang erfolgt die Datenaufzeichnung zyklisch mit dem in der Konfiguration eingestellten Sample-Intervall (Wert + Einheit). Durch Triggerimpulse am Sample Eingang ist eine asynchrone Datenaufzeichnung möglich.

Der Funktionsblock VTREND des KS98-1 hat folgende Eigenschaften:

1. Die Y-Achse des KS98-1 hat 60 Pixel Auflösung.
2. Die X-Achse hat 125 Pixel Auflösung.
3. Sind am Ausgang eines Trendblocks weitere Trendblöcke angeschlossen (Kaskadierung), so kann man durch Verschieben der Zeitachse auch in diese Blöcke schauen (Scrollen der Zeitachse)
4. Die Y- Auflösung kann um den Faktor 4 vergrößert werden und man kann in 12,5% Sprüngen über den Gesamtbereich scrollen. Die damit eingestellte Nullpunkt-Verschiebung bleibt im Hintergrund erhalten, wenn wieder auf die normale Auflösung zurück geschaltet wird.
5. Die alten Einstellungen bleiben ebenfalls erhalten, wenn die Bedienseite verlassen und dann wieder neu aufgerufen wird.
6. Die untere Grenze der Abtastzeit ist für die Einheit Stunden auf 0,01 gesetzt.
7. Der Ausgang Bl-no liefert die Blocknummer der Bedienseite

Für den Zugriff über die Kommunikationsschnittstelle stehen 5 Zugriffe zur Verfügung, die Datenpakete zu je 25 Trend - daten aus dem KS 98-1 liefern.

ⓘ Werden bei einer Kaskadierung fälschlicherweise 2 Trendblöcke an einen Trendausgang angeschlossen, so wird derjenige mit der niedrigeren Nummer ignoriert. Die Anzahl der kaskadierten Blöcke ist nicht begrenzt.

ⓘ Haben Blöcke der Kette unterschiedliche Abtastzeiten oder unterschiedliche Bereiche so werden die Daten falsch angezeigt. Es erfolgt keine Warnung. Der Trend wird beim Scrollen in der Zeitachse (Blättern in die Vergangenheit) nicht angehalten sondern läuft weiter.

ⓘ Bei Spannungsausfall bleiben die gespeicherten Werte erhalten.

☞ Das Ändern der im Gerät angezeigten Texte ist nur im Engineering-Tool möglich! Für jeden Textparameter können ma - ximal 16 Zeichen eingegeben werden.

Ein-/Ausgänge

Digitale Eingänge:	
hide	Anzeigeunterdrückung (Bei hide = 1 wird die Seite in der Bedienebene nicht angezeigt).
disable	Mit dem digitalen Eingang kann die Trendaufzeichnung unterbrochen werden (High-Aktiv).
reset	Der digitale Eingang löscht den Zwischenspeicher und setzt damit die Trenderfassung zurück.
sample	Wenn der digitale Eingang verdrahtet ist, wird die Trendaufzeichnung nur durch positive Flanken (0⟶1) an diesem Eingang getriggert. Das eingestellte Abfrageintervall (Konfiguration) ist dann nicht wirksam.

Digitale Ausgänge:	
ready	Nach dem ersten Füllen des Zwischenspeichers mit 100 Werten wird der digitale Ausgang auf High gesetzt.

Analoge Eingänge:	
x1	Als Trend anzuzeigender Prozesswert. (Default = 0)

Analoge Ausgänge:	
X-100	Am analogen Ausgang wird der Wert des Zwischenspeichers ausgegeben, der durch den nächsten Samplewert überschrieben wird (100 Samples zurückliegender Wert = ältester erfasster Wert).
BL-no	eigene Blocknummer

Konfigurationsdaten

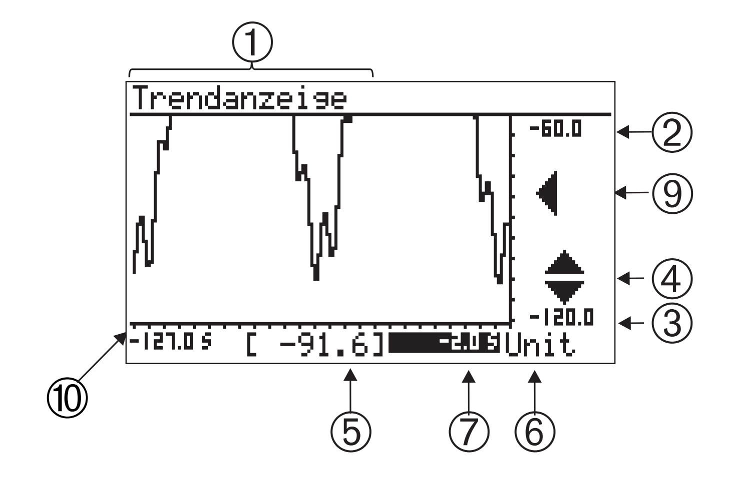
Konfiguration	Beschreibung		Werte	Default
Unit	Masseinheit des Abfrageintervalls	Sekunden (*s*)	sec.	←
		Minuten (*m*)	min.	
		Stunden (*h*)	h	
Sample	Länge des Abfrageintervalls in der mit ' *Unit*' festgelegten Maßeinheit.		0,2...3600	1
Dp	Nachkommastellen für Werteanzeigen		0 ... 3	0
X 0	Anzeigenskalierung Startwert (0%)		-29999...999999	0
X100	Anzeigenskalierung Endwert (100%)		-29999...999999	100

Eingabe und Anzeige von Texten

Bedienseite des VTREND

Der VTREND hat eine Bedienseite, die bei nichtbeschaltetem 'hide' Eingang im Bedienseitenmenü ausgewählt werden kann. Die Bedienseite dient ausschließlich der Darstellung der Trenddaten. Die Eingabefelder verändern lediglich die Ansicht auf die gespeicherten Daten nicht aber die Daten selbst.

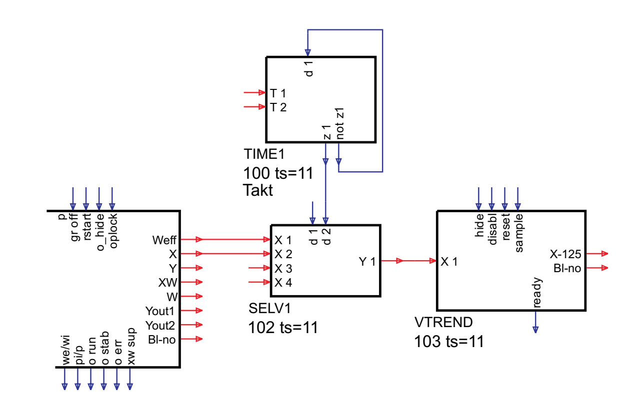
① Titel
② ③ Skalenendwerte
④ Zoom-Umschaltung
⑤ Wert zur Zeit ⑦ / Aktueller Eingangswert
⑥ Einheit des Wertes
⑦ Ursprung(Anfang) der Zeitachse bezogen auf den aktuellen Wert (=0) Verschiebung der Zeitachse (Scrollen in die Vergangenheit)
⑨ Signalisierung der Achsenverschiebung
⑪ Ende der Zeitachse / Ältester Wert im angezeigten Trend



Beispiele:

Trendaufzeichnung mit 2 Kurven

Obwohl eine Unterscheidung zwischen verschiedenen Kurven nicht möglich ist, kann es sinnvoll sein zwei Werte auf einer Trendseite anzuzeigen (z.B. Soll- und Istwert eines Reglers oder einen Wert und den 0-Punkt, um eine gefüllte Kurve zu erhalten).

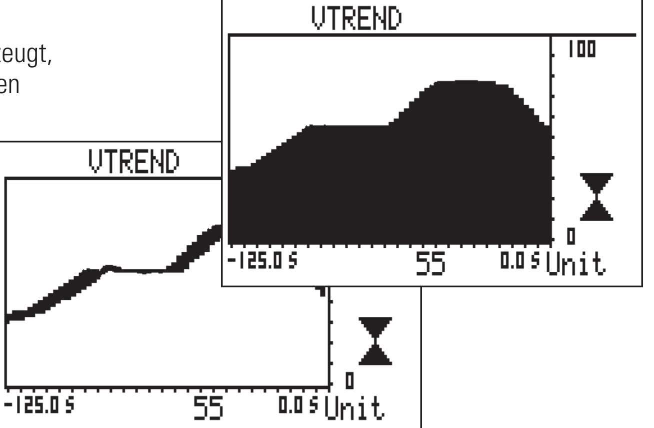


Im Beispiel wird mit einem TIME1 ein Takt erzeugt, der zusammen mit dem SELV1 ein Umschalten zwischen den Werten erzeugt.

Soll z.B. im VTREND jede Sekunde eine Aufzeichnung erfolgen, so steht Unit auf s und Sample auf 1.

Damit der TIME1 jede Sekunde einmal zwischen 0 und 1 wechselt muss für T1 und T2 je 0,9 s eingetragen werden. Je ein Taktzyklus (0.1s) geht für die Erkennung des eigenen Ausgangswechsels verloren).

Im folgenden Beispiel wird mit einem Puls ein Takt erzeugt, der zusammen mit dem SELV1 ein Umschalten zwischen den Werten erzeugt.

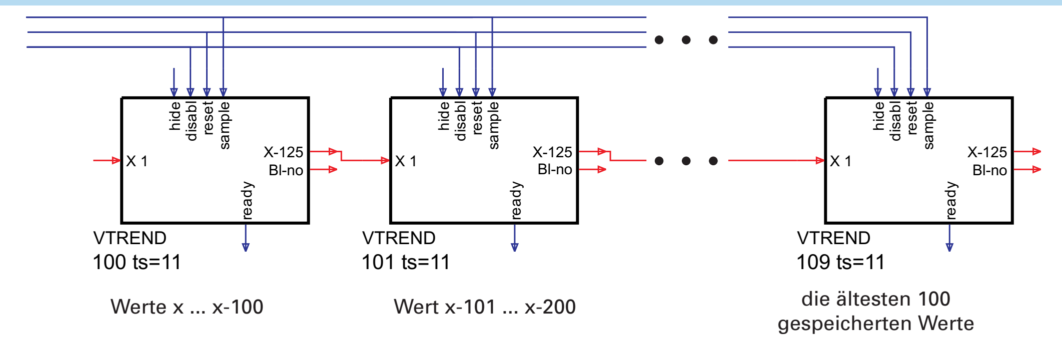


Soll z.B. im VTREND jede Sekunde eine Aufzeichnung erfolgen, so steht Unit auf s und Sample auf 1.

Einstellungen:
Unit = s und Sample =1 ≙ 1/s = 3600/h.
x0=0, x100 und Puls/h auf 3600, auf dem Puls - Eingang x1 muss 1/2 Sampleintervall anliegen ≙ 1800.

Kaskadieren

Beispiel einer Trend-/ Datenaufzeichnung mit n Werten



Durch Kaskadieren von VTREND Funktionsblöcken kann eine Trend- bzw. Datenaufzeichnung mit beliebig vielen Werten realisiert werden.

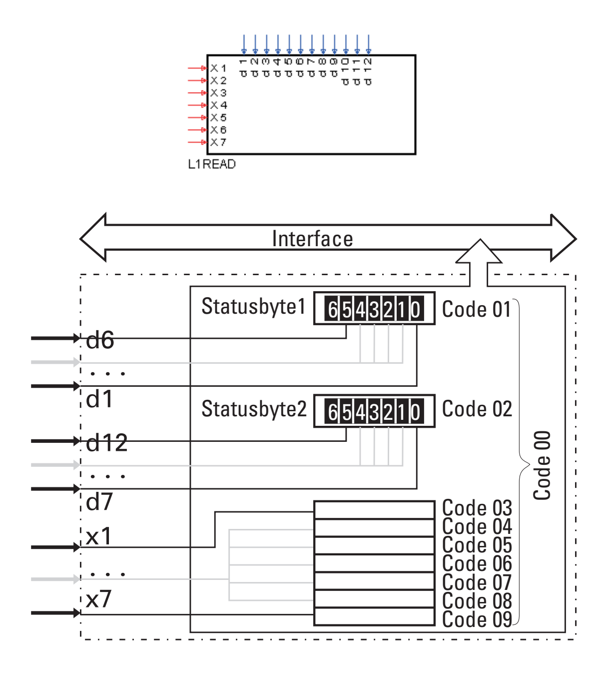
Die Begrenzung besteht nur in der Anzahl der verfügbaren Blocknummern und der Rechenzeit. Die Datenfolge ist von der Verdrahtung der VTREND-Funktionsblöcke abhängig. In Verdrahtungsrichtung müssen die Blocknummern aufsteigend sein.

III-10 Kommunikation

ISO 1745

Insgesamt können maximal 20 Schreib-/Lese Funktionen konfiguriert werden (Blöcke 1...20). Die Kombination der Funktionen ist beliebig. In den Funktionen können beliebige Daten verwendet werden.

III-10.1 L1READ (Lesen von Level1-Daten (Nr. 100))



Allgemeines

7 beliebige analoge Prozesswerte (x1...x7) und 12 beliebige digitale Statusinformationen (d1...d12) des Engineerings werden zu einem Datensatz für die digitale Schnittstelle zusammengestellt. Die digitale Schnittstelle kann mit "Code 00, Funktionsnummer 0", den Datensatz als gesamten Block oder mit den "Codes 01...09, Funktionsnummer 0", die Einzelwerte lesen.

Ein-/Ausgänge

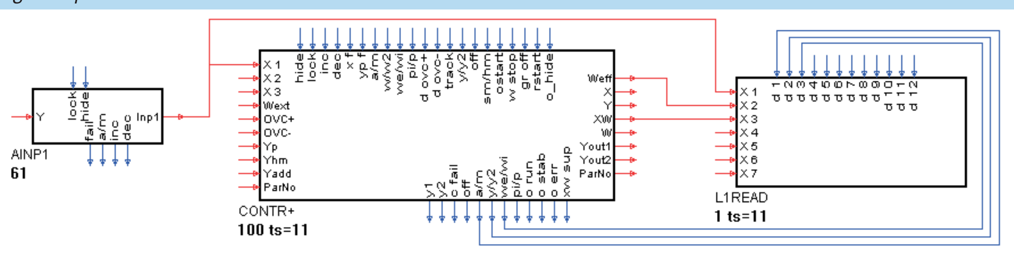
Digitale Eingänge:	
d1 ... d6	Digitale Prozesswerte, die über Schnittstelle gelesen werden können (Statusbyte 1). (Default = 0)
d7 ... d12	Digitale Prozesswerte, die über Schnittstelle gelesen werden können (Statusbyte 2). (Default = 0)

Analoge Eingänge:	
x1 ... x7	Analoge Prozesswerte, die über Schnittstelle gelesen werden können. (Default = 0)

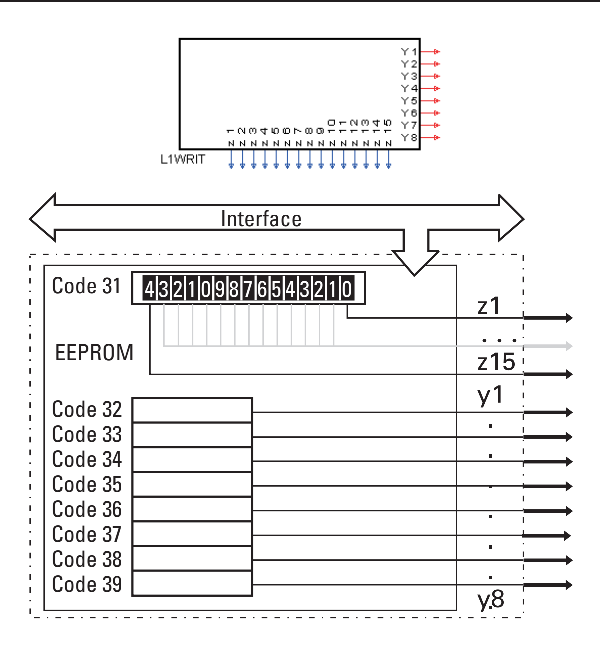
Engineering Beispiel

Im folgenden Beispiel werden einige Prozessdaten (Istwert, wirksamer Sollwert und Regelabweichung) und die Reglerzustände (Hand/Automatik, Wint/Wext und y/Y2) mit dem L1READ Funktionsblock verbunden. Diese Daten können jetzt in einer Nachricht über Schnittstelle gelesen werden.

Engineering Beispiel für L1READ



III-10.2 L1WRIT (Schreiben von Level1-Daten (Nr. 101))



Allgemeines

Mit dieser Funktion wird ein von der Schnittstelle übertragener Datensatz dem Engineering zur Verfügung gestellt. Die digitale Schnittstelle beschreibt mit den Codes 31...39, Funktionsnummer 0, die Werte des Blockes. Der Datensatz besteht aus 8 analogen Prozesswerten (y1...y8) und 15 digitalen Steuerinformationen (z1...z15), die dadurch dem Engineering zur Verfügung gestellt werden.



Die übertragenen Daten werden sind im gepufferten RAM gespeichert. Nach Spannungsausfall wird dann mit diesen statt den Defaultwerten gestartet.

Ein-/Ausgänge

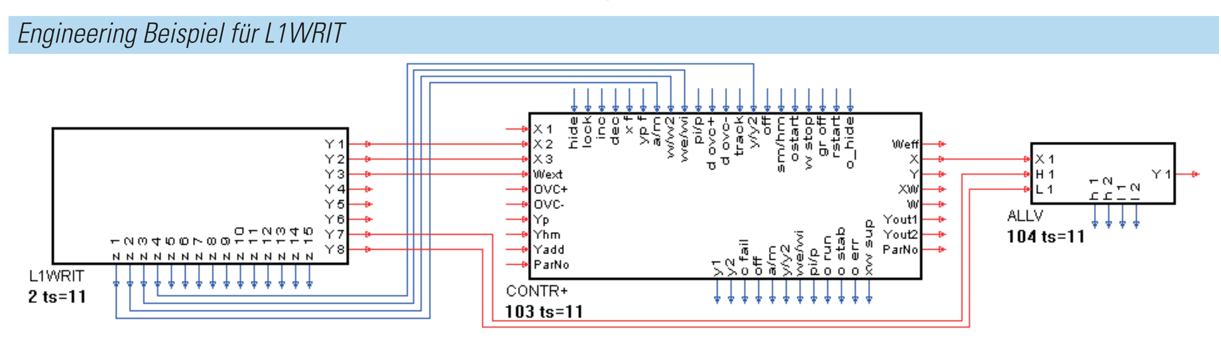
Digitale Ausgänge:	
z1 ... z12	Digitale Prozesswerte, die über Schnittstelle geschrieben werden können. (Default = 0)

Analoge Ausgänge:	
y1 ... y8	Analoge Prozesswerte, die über Schnittstelle geschrieben werden können. (Default = 0)

Engineering Beispiel

Im folgenden Beispiel werden über den L1WRIT Funktionsblock dem Engineering einige Prozessdaten (Istwerte x2, x3, externer Sollwert und zwei Alarmgrenzen) und die Steuerinformationen (Hand/Automatik, w/W2, Wint/Wext und y/Y2) zur Verfügung gestellt. Diese Daten können in einer Nachricht über Schnittstelle geschrieben werden.

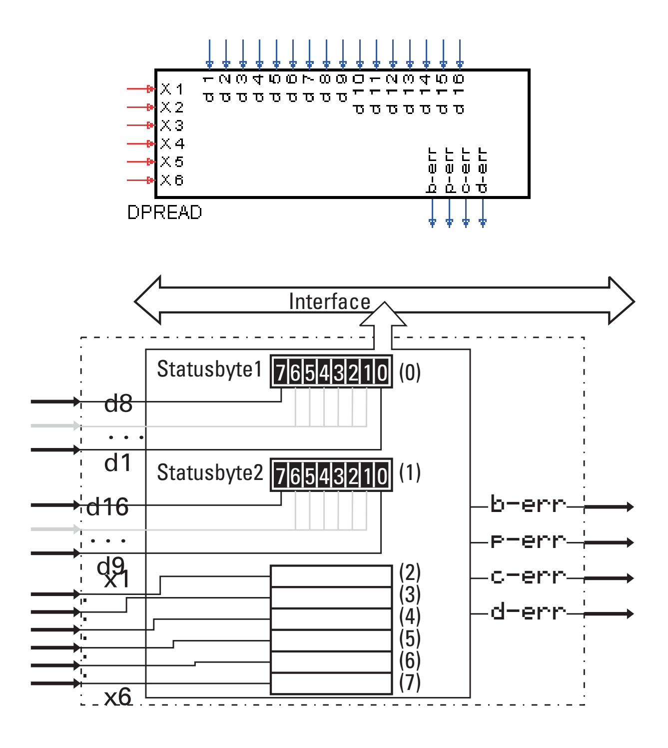
Engineering Beispiel für L1WRIT



PROFIBUS

Max. je 4 Funktionen DPREAD und DPWRIT können verwendet werden (Blöcke 1...4 bzw. 11...14) die Kombination der Funktionen ist beliebig. In den Funktionen können beliebige Daten verwendet werden.

III-10.3 DPREAD (Lesen von Level1-Daten über PROFIBUS (Nr. 102))



Allgemeines

Blocknummern 1...4. Es werden 6 beliebige analoge Prozesswerte (x1...x6) und 16 beliebige digitale Prozesswerte (d1...d16) des Engineerings für die Abfrage über einen PROFIBUS-Daten-Kanal zusammengestellt. Blocknummer 1 stellt die Daten für Kanal 1 bereit, Blocknummer 2 stellt die Daten für Kanal 2 bereit usw.

Das PROFIBUS-Modul liest alle 100 ms die Daten zweier Kanäle. Die digitalen Ausgänge zeigen den Status des PROFIBUS.



Weitergehende Informationen zur Kommunikation mit PROFIBUS entnehmen Sie bitte der Schnittstellenbeschreibung (Bestell Nr.: 9499 940 52718).

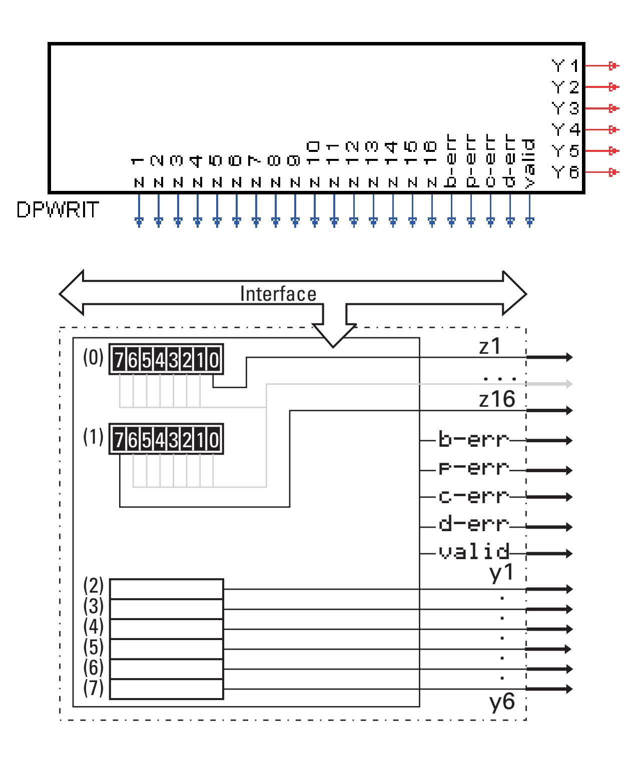
Ein-/Ausgänge

Digitale Eingänge:	
d1 ... d8	Digitale Prozesswerte, die über den PROFIBUS gelesen werden können (Statusbyte 1)
d9 ... d16	Digitale Prozesswerte, die über den PROFIBUS gelesen werden können (Statusbyte 2)

Digitale Ausgänge:	
b-err	PROFIBUS-Status: 1 = Buszugriff nicht erfolgreich
p-err	PROFIBUS-Status: 1 = Parametrierung fehlerhaft
c-err	PROFIBUS-Status: 1 = Konfigurierung fehlerhaft
d-err	PROFIBUS-Status: 1 = Kein Nutzdatenverkehr

Analoge Eingänge:	
x1 ... x6	Analoge Prozesswerte, die über den PROFIBUS gelesen werden können

III-10.4 DPWRIT (Schreiben von Level1-Daten über PROFIBUS (Nr. 103))



Allgemeines

Blocknummern 11...14. Es werden die Daten eines PROFIBUS-Daten-Kanals in den Speicher übertragen. Blocknummer 11 überträgt die Daten des Kanals 1, Blocknummer 12 überträgt die Daten des Kanals 2 usw. Das PROFIBUS-Modul schreibt alle 100 ms die Daten zweier Kanäle. Der Datensatz besteht aus 6 analogen Prozesswerten (y1...y6) und 16 digitalen Statusinformationen (z1...z16), die dem Engineering zur Verfügung stehen. Die digitalen Ausgänge (b-err, p-err, c-err, d-err und valid) zeigen den Status des PROFIBUS.



Weitergehende Informationen zur Kommunikation mit PROFIBUS entnehmen Sie bitte der Schnittstellenbeschreibung (Bestell Nr.: 9499 940 52718).

Ein-/Ausgänge

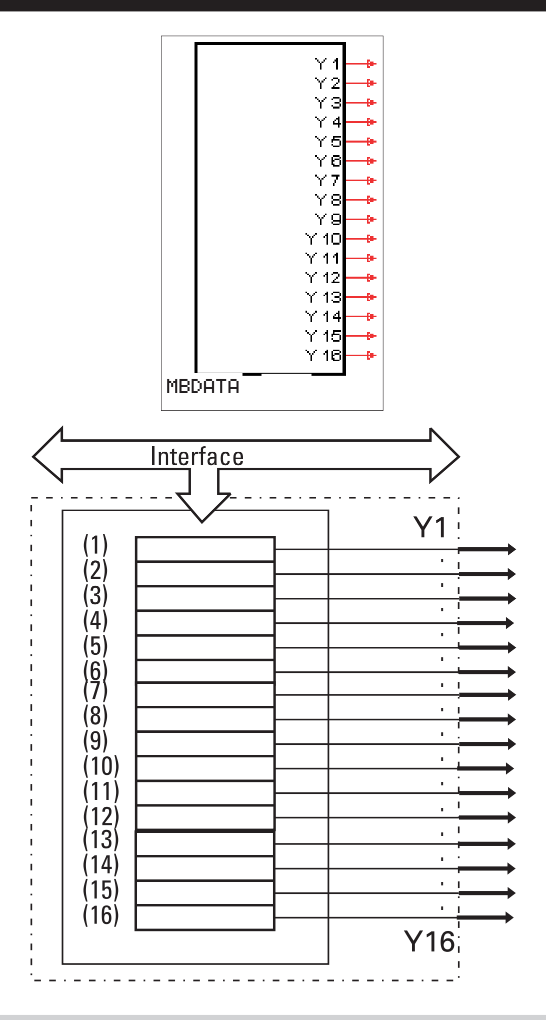
Digitale Ausgänge:	
z1 ... z16	Digitale Prozesswerte, die über den Profibus geschrieben werden können.
b-err	PROFIBUS-Status: 1 = Buszugriff nicht erfolgreich
p-err	PROFIBUS-Status: 1 = Parametrierung fehlerhaft
c-err	PROFIBUS-Status: 1 = Konfigurierung fehlerhaft
d-err	PROFIBUS-Status: 1 = Kein Nutzdatenverkehr
valid	PROFIBUS-Status: 1 = Daten sind in Ordnung

Analoge Ausgänge:	
y1 ...y6	Analoge Prozesswerte, die über den Profibus geschrieben werden können.

MODBUS

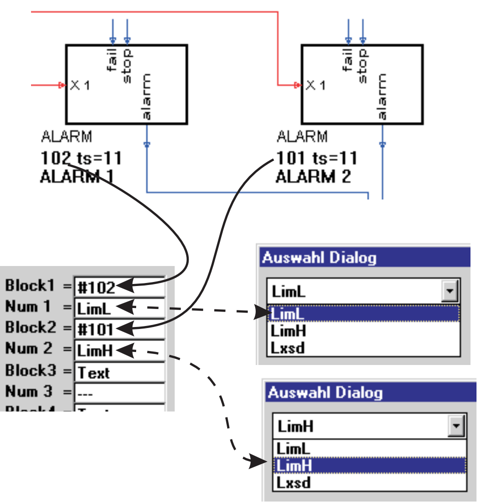
Insgesamt können maximal 5 Funktionsblöcke konfiguriert werden. Die Kombination der Funktionen ist beliebig. In den Funktionen können beliebige Daten verwendet werden.

III-10.5 MBDATA (Lesen und Schreiben von Parameterdaten über MODBUS (Nr. 104))



Allgemeines

Der neue Funktionsblock MBDATA verhält sich analog des bekannten Funktionsblocks VPARA und stellt den Zugriff über MODBUS zur Verfügung. So können bis zu 16 Parameter anderer im Engineering vorhandener Funktionsblöcke über MODBUS gelesen oder verändert werden.
Mit Hilfe von zwei Konfigurationsdaten wird der MODBUS-Funktion jeder Parameter mit Block- und Parameternummer bekannt gemacht.



Das Engineering-Tool unterstützt die Parametrierung durch eine spezielle Bediensequenz, in der die Parameternummern des gewählten Blocks mit Hilfe der Parameterbezeichnungen ausgewählt werden (→ siehe nebenstehendes Bild).

Weitere Information:
siehe Modbus-Schnittstellenbeschreibung des KS98-1 “sb_ks98-1_mod_e_9499-040-88711.pdf”.

Ein-/Ausgänge

Analoge Ausgänge:	
Y1…Y16	Analoge Prozesswerte, die über Schnittstelle gelesen oder geschrieben werden können (Default = Wert des zugeordneten Parameters oder "0"). Es werden die Werte der 16 Parameter ausgegeben. Nicht benutzte Parameter liefern den Wert '0'.

Konfigurationsdaten

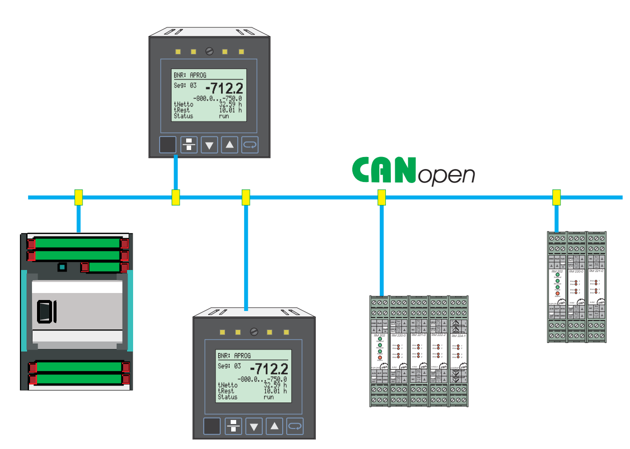
Konfiguration	Beschreibung	Werte	Default
Block1...Block16	Blocknummer des Parameters	– –*	– –*
Num 1...Num 16	Nummer des Parameters.	– –*	– –*

* Um Verwechslungen und damit Fehlbedienungen zu verhindern, empfehlen wir, die Blocknummern und die Parameter ausschließlich über das Engineering-Tool einzustellen. Dort werden auch die Parameter mit ihren Kurzbezeichnungen angegeben.

III-11 E/A-Erweiterung mit CANopen

Durch die zusätzliche CANopen - Schnittstelle wird die Funktionalität des KS 98-1 bereits im Grundgerät ergänzt um:

- die lokale E/A-Erweiterbarkeit mit dem modularen E/A-System RM 200 von PMA
- den Anschluss der PMA-Multitemperaturregler KS800/KS 816 mit CANopen - Schnittstelle
- den vor Ort Datenaustausch mit anderen KS 98-1 (Querkommunikation)



BUS-Abschlusswiderstand
Der CANopen Bus ist an den beiden Enden (erster und letzter Teilnehmer) mit einem Bus-Abschlusswiderstand zu beschalten. Hierfür kann der in jedem KS 98-1 vorhandene Bus-Abschlusswiderstand verwendet werden. Bei geschlossenem Drahthakenschalter ist der Abschlusswiderstand zugeschaltet. Default ist der Drahthakenschalter offen.

Statusanzeige : Status CAN-Bus → Kapitel 10.1

III-11.1 RM 211, RM212 und RM213 Basismodule

Das RM 200 System besteht aus einem Basismodul (Gehäuse) für Hutschienenmontage mit 3, 5 oder 10 Steckplätzen.

Der linke Steckplatz ist generell für das Bus-Koppelmodul CANopen RM 201 reserviert. In den übrigen Steckplätzen werden je nach Bedarf E/A-Module oder Blindabdeckungen gesteckt. Die Module rasten im Basismodul ein und können zwecks Austausch mit einfachen Werkzeugen entriegelt werden (z.B. kleiner Schraubendreher).



Die Verdrahtung im Engineering-Tool muss der realen Verdrahtung entsprechen. (Position = Einschub = Slot = Steckplatz).

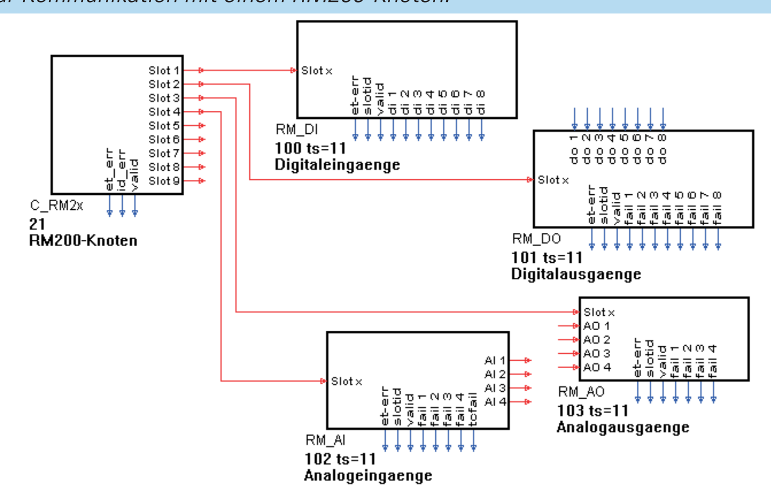


Die Steckkarten dürfen bei eingeschalteter Spannungsversorgung nicht gesteckt oder gezogen werden.

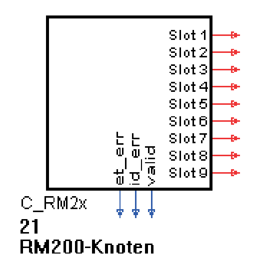


Die Anschlussklemmen können problemlos von den Modulen abgezogen werden.

Fig.Teilengineering zur Kommunikation mit einem RM200-Knoten.



III-11.2 C_RM2x (CANopen Feldbuskoppler RM 201 (Nr. 14))



Das Koppelmodul RM201 enthält die Schnittstelle zum CAN-Bus und belegt den ersten Steckplatz. Die weiteren Steckplätze sind für diverse E/A-Module vorgesehen, die über einen internen Bus zyklisch abgefragt werden.

Ausgänge

Analoge Ausgänge	
Slot1 ... Slot9	Anschluss der RM-Module RM_DI, RM_DO, RM_AI und RM_AO

Digitale Ausgänge		
et-err	0 = kein Engineeringfehler erkannt	1 = es melden sich mindestens 2 Teilnehmer mit der gleichen Node -Id; → Die Adressen der angeschlossenen Geräte entsprechend ändern (z.B. DIP-Schalter auf den RM 201).
id-err	0 = korrekte Teilnehmer-Id	1 = falsche Teilnehmer-Id: Es meldet sich kein Teilnehmer mit der eingetragenen Node-Id; → Die DIP-Schalter auf dem angeschlossenen RM 201 und der Seite "Parameter Dialog C_RM2x" abgleichen.
valid	0 = ungültige Daten	1= Daten sind gültig

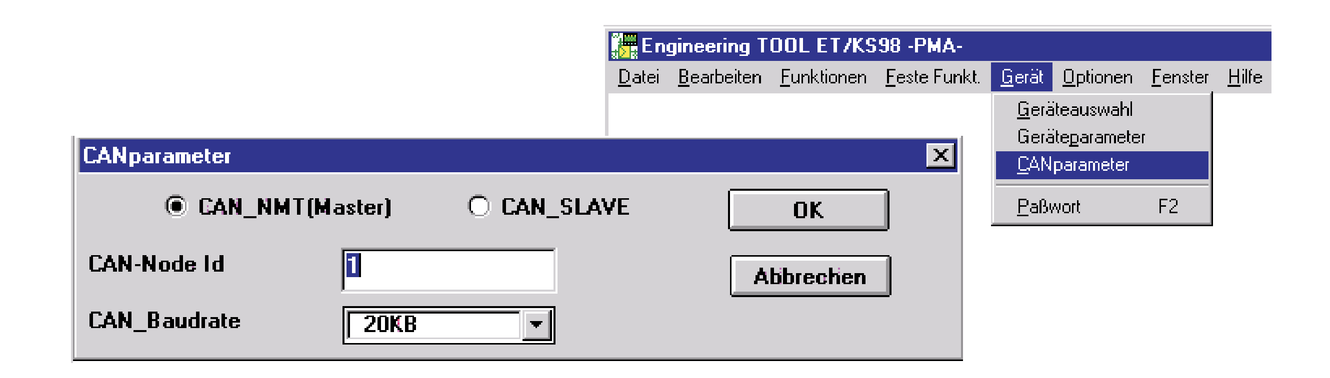
Im Gegensatz zu den anderen KS 98-1-Funktionen darf an den analogen Ausgängen jeweils nur eine Datenfunktion verdrahtet sein.

Parameter und Konfigurationsdaten

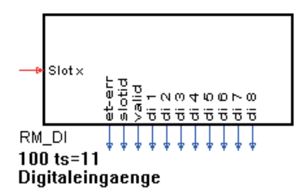
Parameter	Beschreibung	Wertebereich	Default
NodeId	Knotenadresse des RM201	2...42	32

Voraussetzung für eine Kommunikation zwischen der Multifunktionseinheit KS 98-1 und dem CANopen Feldbuskoppler RM 201 ist die übereinstimmende Einstellung der CANparameter.

Die Einstellungen im Engineering-Tool und die Schalterstellung auf dem Feldbuskoppler RM201 sind abzugleichen.



III-11.3 RM_DI (RM 200 - digitales Eingangsmodul (Nr. 15))



Die Funktion RM_DI bearbeitet die Daten von angeschlossenen digitalen Eingangsmodulen.

Ein- und Ausgänge

Analoger Eingang	
Slotx	Anschluss von einem der Slot* Ausgänge des RM200 Knotens (C_RM2x), *Steckplatznr.*

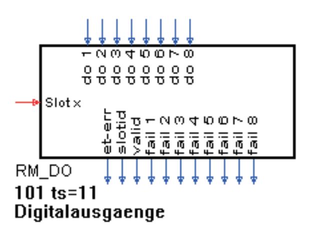
Digitale Ausgänge		
et-err	0 = kein Engineeringfehler erkannt	1 = Engineeringfehler (mehrere RM-Modul-Funktionen an einem Slot)
slotid	0 = korrekte Slotbelegung	1 = falsche Slotbelegung (falsches RM-Modul gesteckt)
valid	0 = keine Daten	1 = Daten konnten empfangen werden
di 1 ... di 8	1. bis 8. digitales Eingangssignal	

* Slot = Anschlussnr., Steckplatz z.B. 2...10

Parameter und Konfigurationsdaten

Konfiguration	Beschreibung	Wertebereich	Default
MTyp	Modultyp	0: RM241 = 4 x 24 VDC 1: RM242 = 8 x 24 VDC 2: RM243 = 4 x 243 VAC	0
Inv1 ... Inv8	Eingangssignal 1 direkt oder invers ausgebenquestion ... Eingangssignal 8 direkt oder invers ausgebenquestion	direkt / invers	direkt

III-11.4 RM_DO (RM 200 - digitales Ausgangsmodul (Nr. 16))



Die Funktion RM_DO bearbeitet die Daten von angeschlossenen digitalen Ausgangsmodulen.

Ein- und Ausgänge

Analoger Eingang	
Slotx	Anschluss von einem der Slot Ausgänge des RM200 Knotens (C_RM2x), *Steckplatznr.*

Digitale Eingänge	
do 1...do 8	Sollwerte für digitale Ausgänge 1 bis 8

Digitale Ausgänge		
et-err	0 = kein Engineeringfehler erkannt	1 = Engineeringfehler (mehrere RM-Modul-Funktionen an einem Slot)
slotId	0 = korrekte Slotbelegung	1 = falsche Slotbelegung (falsches RM-Modul gesteckt)
valid	0 = keine Daten	1 = Daten konnten empfangen werden
di 1...di 8	1. bis 8. digitales Eingangssignal	

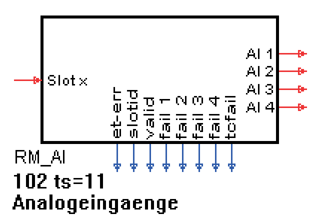
Parameter und Konfigurationsdaten

Konfiguration	Beschreibung	Wertebereich	Default
MTyp	Modultyp	0: RM251 = 8 x 24 VDC, 0,5 A 1: RM252 = 4 x Relais(230 VDC) 2 A	0
Inv1 ... Inv8	Eingangssignal 1 direkt oder invers ausgeben ... Eingangssignal 8 direkt oder invers ausgeben	direkt / invers	direkt
FMode1 ... FMode8	Bei Kommunikationsausfall letztes Signal oder FState ausgeben?	kein → keine besondere Reaktion / Ausgabe von FStat Wert	kein
FState1 ... FState8	Zustand des Ausganges im Fehlerfall	0/1	0



Hinweis zum Hardware-Typ RM 251
Die Ausgänge werden paarweise überwacht. Um Fehlanzeigen zu vermeiden, sollten nicht benutzte Ausgänge hardwaremäßig kurzgeschlossen werden.

III-11.5 RM_AI (RM 200 - analoges Eingangsmodul (Nr. 17))



Die Funktion RM_AI bearbeitet die Daten von angeschlossenen analogen Eingangsmodulen.

Ein- und Ausgänge

Analoger Eingang	
Slotx	Anschluss von einem der Slot Ausgänge des RM200 Knotens (C_RM2x), *Steckplatznr.*

Digitale Ausgänge		
et-err	0 = kein Engineeringfehler erkannt	1 = Engineeringfehler (mehrere RM-Modul-Funktionen an einem Slot)
slotId	0 = korrekte Slotbelegung	1 = falsche Slotbelegung (falsches RM-Modul gesteckt)
valid	0 = keine Daten	1 = Daten konnten empfangen werden
fail 1 □ fail 8	Messfehler an Kanal 1 bis 4 (z.B. Fühlerbruch)	
tcfile	Fehler an der Temperaturkompensation	

Analoge Ausgänge	
Ai 1...Ai 4	1. bis 4. analoges Eingangssignal

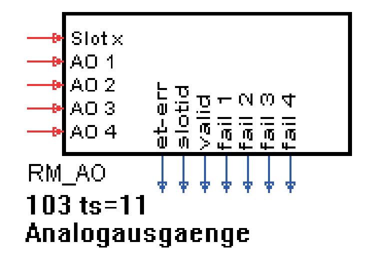
Parameter und Konfigurationsdaten

Konfiguration	Beschreibung	Wertebereich	Default
MTyp	Modultyp	0: RM221-0 = 4 x 0/4...20 mA 1: RM221-1 = 4 x -10/0...10 V 2: RM221-2 = 2 x 0/4...20 mA + 2 x -10/0...10 V 3: RM222-0 = 4 x 0/4...20 mA, TPS 4: RM222-1 = 4 x -10/0...10 V, Poti, TPS 5: RM222-2 = 2 x 0/4...20 mA + 2 x -10/0...10 V, Poti, TPS 6: RM224-1 = 4 x TC/Pt100, 16 Bit 7: RM224-0 = 2 x TC, 16 Bit 8: RM224-2 = 1 x -3...3V, 1x TC, 16 Bit	
STyp 1...STyp 4	Eingangssignal	1: Typ J = -120 … 1200°C 2: Typ K = -130 … 1370°C 3: Typ L = -120 … 900°C 4: Typ E = -130 … 1000°C 5: Typ T = -130 … 400°C 6: Typ S = 12 … 1760°C 7: Typ R = 13 … 1760°C 8: Typ B = 50 … 1820°C 9: Typ N = -109 … 1300°C 10: Typ W = 50 … 2300°C 30: Pt100 = -200 … 850°C 40: Einheitssignal = 0 … 10V 41: Einheitssignal = -10 … 10V 50: Einheitssignal = 4 … 20mA 51: Einheitssignal = 0 … 20mA	
Unit 1...Unit4	Temperatureinheit Eingang 1 bis 4 (nur relevant bei Thermoelement- und Pt100 Eingängen)	0: Einheit = °C 1: Einheit = °F 2: Einheit = K	0
Tf 1...Tf 4	Filterzeitkonstante Eingang 1 … 4 in (s)	0 … 999 999	0,5
x0 1...x0 4	Skalieranfangswert Eingang 1...Eingang 4	-29 999 … 999 999	0
x100 1...x100 4	Skalierendwert Eingang 1 … Eingang 4	-29 999 … 999 999	100
Fail 1...Fail4	Signalverhalten bei Sensorfehler am Eingang 1...4	Upscale Downscale	←
X1in 1...4	Messwertkorrektur Eingangswert Stützpunkt 1 → Eingang 1...4	-29 999 … 999 999	0
X1out 1...4	Messwertkorrektur Ausgangswert Stützpunkt 1 → Eingang 1...4	-29 999 … 999 999	0
X2in 1...4	Messwertkorrektur Eingangswert Stützpunkt 2 → Eingang 1...4	-29 999 … 999 999	100
X2out 1...4	Messwertkorrektur Ausgangswert Stützpunkt 2 → Eingang 1...4	-29 999 … 999 999	100

Potentiometer - Anschluss und Abgleich

Siehe Kapitel Kalibrieren r Seite

III-11.6 RM_AO (RM 200 - analoges Ausgangsmodul (Nr. 18))



Die Funktion RM_AO bearbeitet die Daten von angeschlossenen analogen Ausgangsmodulen.

Ein- und Ausgänge

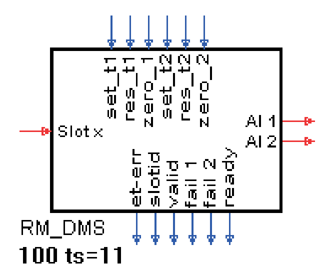
Analoge Eingänge	
Slotx	Anschluss von einem der Slot Ausgänge des RM 200 Knotens (C_RM2x)
AO 1...AO 4	1. bis 4. analoges Ausgangssignal

Digitale Ausgänge		
et-err	0 = kein Engineeringfehler erkannt	1 = Engineeringfehler (mehrere RM-Modul-Funktionen an einem Slot)
slotId	0 = korrekte Slotbelegung	1 = falsche Slotbelegung (falsches RM-Modul gesteckt)
valid	0 = keine Daten	1 = Daten konnten empfangen werden
fail 1 ... fail 4	Messfehler an Kanal 1. bis 4 (z.B. Fühlerbruch)	

Parameter und Konfigurationsdaten

Konfiguration	Beschreibung	Wertebereich	Default
MTyp	Modultyp	0: RM231-0 = 4 x 0/4...20 mA / 4 x 0...10 V 1: RM231-1 = 4 x 0/4...20 mA / 2 x 0...10 V / 2 x -10...10 V 2: RM231-2 = 4 x 0/4...20 mA / 4 x -10...10 V	
OTyp 1 ... OTyp 4	Ausgangssignal	10: Einheitssignal = 0 … 10V 11: Einheitssignal = -10 … 10V 20: Einheitssignal = 0 … 20 mA 21: Einheitssignal = 4 … 20 mA	
x0 1 ... x0 4	Skalieranfangswert Eingang 1...Eingang 4	-29 999 … 999 999	0
x100 1 ... x100 4	Skalierendwert Eingang 1 … Eingang 4	-29 999 … 999 999	100

III-11.7 RM_DMS(Dehnungsmeßstreifen-Modul (Nr. 22))



Die Funktion RM_DMS liest Daten von einem speziellen Dehnungsmeßstreifen-Modul der KS 98-1+ E/A-Erweiterung mit CANopen. An das Modul können maximal 2 Dehnungsmeßstreifen angeschlossen werden. Die Meßwerte stehen an den Ausgängen AI 1 und AI 2 zur Verfügung.

Über digitale Befehls-Eingänge können beide Messungen beeinflußt werden, zB Nullung. Ein neuer Befehl (positive Flanke an einem der dig. Eingänge) wird erst wieder überwacht, wenn der "ready"-Ausgang auf "1" steht. Die Modulposition im RM-Rahmen wird durch Anbindung des Analogeingangs Slotx an den RM2xx-Knoten festgelegt..



Wichtiger Hinweis:
Zur Verwendung des Dehnungsmeßstreifen-Moduls muss ein spezielles Koppelmodul verwendet werden (RM201-1). Dieses Koppelmodul kann nicht mit Thermoelementmodulen kombiniert werden. Weiterhin gelten die Einschränkungen wie beim Koppelmodul RM201 (zB. Maximal 4 analoge Eingangsmoduln).

Digitale Eingänge:	
set_t1	Setze Tara DMS-Kanal1. Das aktuelle Gewicht wird als Tara (Verpackungsgewicht) nicht dauerhaft gespeichert. Nachfolgende Messungen liefern Nettogewicht.
res_t1	Reset Tara DMS-Kanal1. Der Tara-Wert wird zu 0 gesetzt. Bruttogewicht=Nettogewicht.
zero_1	Nullung des Meßwertes DMS-Kanal1. Der aktuelle Meßwert wird als Nullwert permanent gespeichert.
set_t2	Setze Tara DMS-Kanal2. Das aktuelle Gewicht wird als Tara (Verpackungsgewicht) nicht dauerhaft gespeichert. Nachfolgende Messungen liefern Nettogewicht.
res_t2	Reset Tara DMS-Kanal2. Der Tara-Wert wird zu 0 gesetzt. Bruttogewicht=Nettogewicht.
zero_2	Nullung des Meßwertes DMS-Kanal2. Der aktuelle Meßwert wird als Nullwert permanent gespeichert.

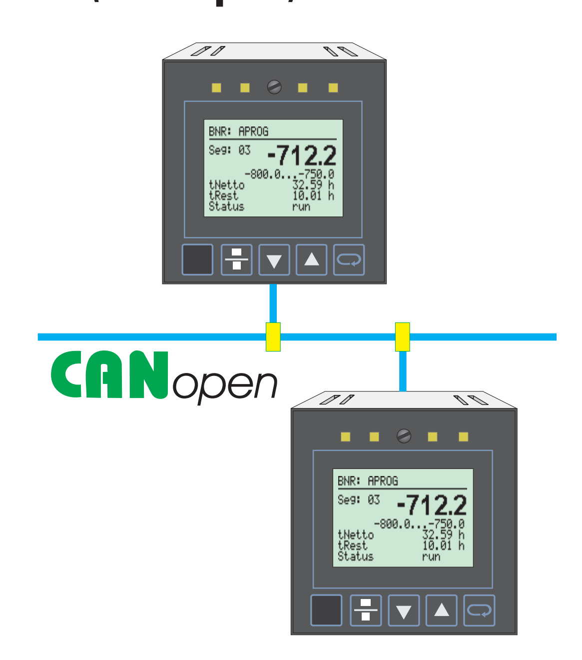
Digitale Ausgänge:		
et-err	0	= kein Engineeringfehler .
	1	= Engineeringfehler (mehrere Modulblöcke an einem Slotausgang). Slotx nicht verdrahtet
slotId	0	= korrekte Slotbelegung.
	1	= Falsche Slotbelegung (Modultyp). Falsches Koppelmodul
valid	0	= keine Daten.
	1	= Daten konnten empfangen werden.
	fail 1	Fehlerhafter Anschluss oder Meßfehler am Kanal 1
	fail 2	Fehlerhafter Anschluss oder Meßfehler am Kanal 2
	ready	Fertigmeldung nach Befehlsausführung

Analoge Eingänge:	
	Anschluß von einem der Slot-Ausgänge des RM201-1-Knoten-Blockes

Analoge Ausgänge:	
AI 1	1. Meßwert des DMS-Kanals 1
AI 2	2. Meßwert des DMS-Kanals 2

Parameter:			
MTyp 1/2	Modultyp 0: RM225 = Dehnungsmeßstreifen		
STyp 1/2	0: -4 +4mV/V		
Unit 1/2	mV/V		
Tf 1/2	Filterzeitkonstante Eingang 1 … 2 in (s)	0 … 999 999	(0,5)
x0 1/2	Skalieranfangswert Eingang 1 … 2	-29 999 … 999 999	(0)
x100 1/2	Skalierendwert Eingang 1 … 2	-29 999 … 999 999	(100)
Fail 1/2	Signalverhalten bei Sensorfehler 0:Upscale 1:Downscale		
X1in 1/2	Messwertkorrektur Eingangswert Stützpunkt 1 > Eingang 1...2 -	29 999 … 999 999	(0)
X1out 1/2	Messwertkorrektur Ausgangswert Stützpunkt 1 > Eingang 1...2	-29 999 … 999 999	(0)
X2in 1/2	Messwertkorrektur Eingangswert Stützpunkt 2 > Eingang 1...2	-29 999 … 999 999	(100)
X2out 1/2	Messwertkorrektur Ausgangswert Stützpunkt 2 > Eingang 1...2 -	29 999 … 999 999	(100)

III-12 Querkommunikation KS 98-1 - KS 98-1 (CANopen)



Während der Datenaustausch zwischen KS 98-1 und RM200, KS800 bzw. KS816 ausschließlich über den KS 98-1 bis Bedienversion 7 als Master erfolgen muss, ist die "Querkommunikation" direkt möglich.

KS 98-1 RM:

Jedem KS 98-1, auch einem Slave, können ein oder mehrere RM-Knoten zugeordnet werden. Jeder KS 98-1 kann aber nur auf sein eigenes externes I/O zugreifen.

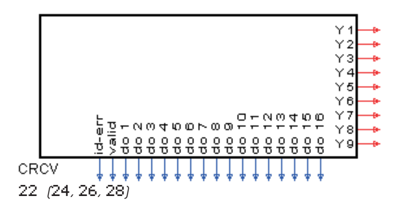
Der Datenaustausch zwischen mehreren KS 98-1 eines CAN-Netzes erfolgt über Sendebausteine (CSEND; Blocknummern 21, 23, 25, 27) und Empfangsbausteine (CRCV; Blocknummern 22, 24, 26, 28).

Je Sende-/Empfangsbaustein können bis zu 9 Analogwerte und 16 digitale Zustände aus dem jeweiligen Engineering übertragen werden. Der Sender sendet die Daten zusammen mit seiner Knotenadresse und Blocknummer.

Der Empfänger prüft, ob die Nachrichten mit der eingestellten Sendeadresse übereinstimmt, und ob die Blocknummer des Senders um "1" niedriger ist als die eigene.

BUS-Abschlusswiderstand siehe Seite: 175

III-12.1 CRCV (Empfangsbaustein Blocknr. 22,24,26,28-Nr.56)



Die Funktion CRCV kann Daten von einem anderen KS 98-1 empfangen. Die Daten der anderen Multifunktionseinheit werden mit der CSEND Funktion bereitgestellt. Hierbei ist die Blocknummer des CSEND um 1 kleiner als die CRCV Blocknummer.

Der CRCV Nr. 22 liest die Daten eines anderen KS 98-1 vom CSEND Nr. 21
Der CRCV Nr. 24 liest die Daten eines anderen KS 98-1 vom CSEND Nr. 23
Der CRCV Nr. 26 liest die Daten eines anderen KS 98-1 vom CSEND Nr. 25
Der CRCV Nr. 28 liest die Daten eines anderen KS 98-1 vom CSEND Nr. 27

Ausgänge

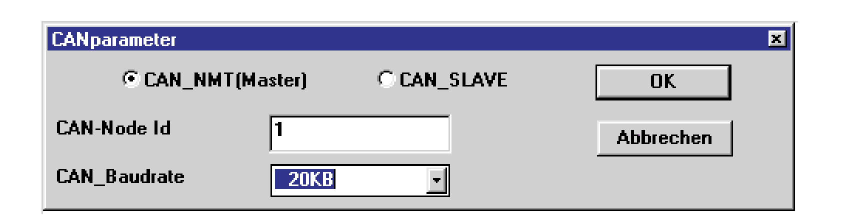
Analoge Ausgänge	
Y1...Y9	analoge Ausgangswerte 1 bis 9

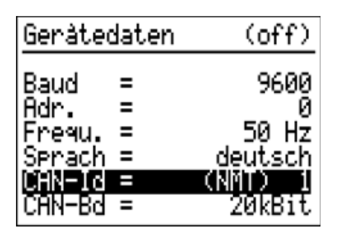
Digitale Ausgänge		
id-err	0 = korrekte Teilnehmer-Id	1 = falsche Teilnehmer-Id
valid	0 = keine Daten	1 = Daten konnten empfangen werden
do 1 ... do 16	Statuswerte 1 bis 16	

Parameter und Konfigurationsdaten

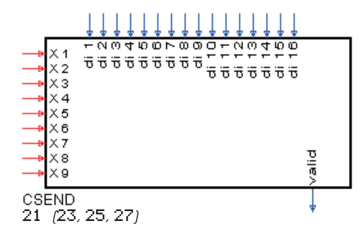
Konfiguration	Beschreibung	Wertebereich	Default
NodeId	Knotenadresse des sendenden KS 98-1 Der sendende KS 98-1 wird im Engineering-Tool im Fenster "CANparameter" entsprechend eingestellt) → siehe *1)		

* 1) Die Knotenadresse des sendenden KS 98-1 wird im Engineering-Tool im Fenster "CANparameter oder an der Bedienfront (im Offline-Betrieb) bei den Geräteparametern eingestellt.





III-12.2 CSEND (Sendebaustein Blocknr. 21, 23, 25, 27 - Nr. 57)



Die Funktion CSEND stellt Daten für andere KS 98-1 auf dem CANopen Bus zur Verfügung. Die Daten können von den anderen Multifunktionseinheit mit der CRCV Funktion gelesen werden.

Ein- und Ausgänge

Analoge Eingänge	
X1...X9	analoge Werte 1 bis 9, die gesendet werden.

Digitale Eingänge	
di1...di9	digitale Werte 1 bis 16, die gesendet werden.

Digitaler Ausgang		
valid	0 = ungültige Daten (z.B. kein KS 98-1 sondern nut KS 98-1)	1 = Daten konnten empfangen werden

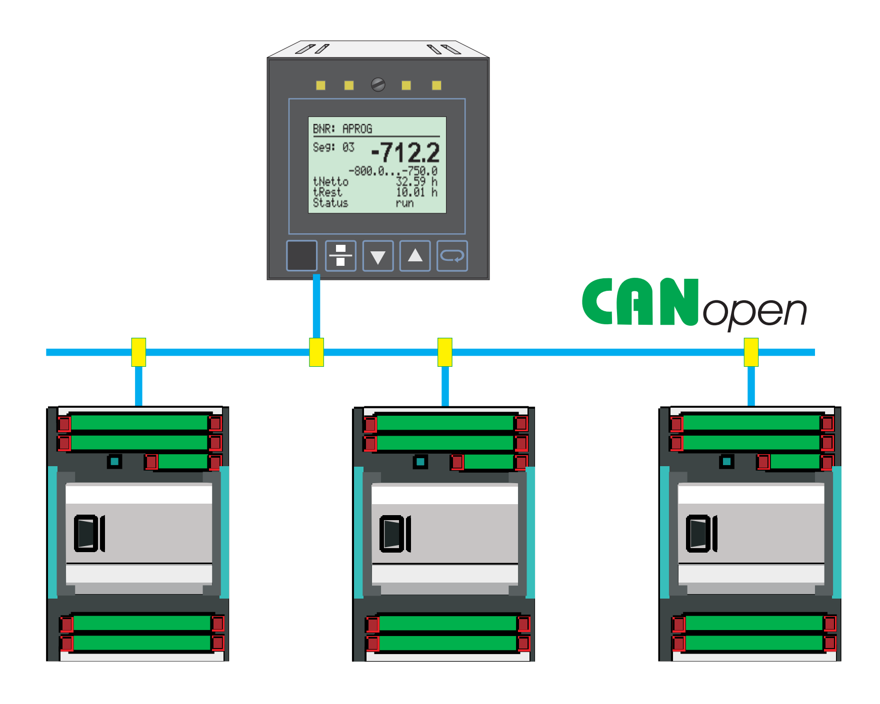
Parameter und Konfigurationsdaten

Konfiguration	Beschreibung	Wertebereich	Default
delta	Änderung, ab der ein neuer Sendevorgang ausgelöst wird.	0,000...999 999	0,1



Übertragung wird alle 200ms durchgeführt.
Daher ist darauf zu achten, dass Werte die nur 100 ms anliegen verloren gehen können.

III-13 Anschluss von KS 800 und KS 816



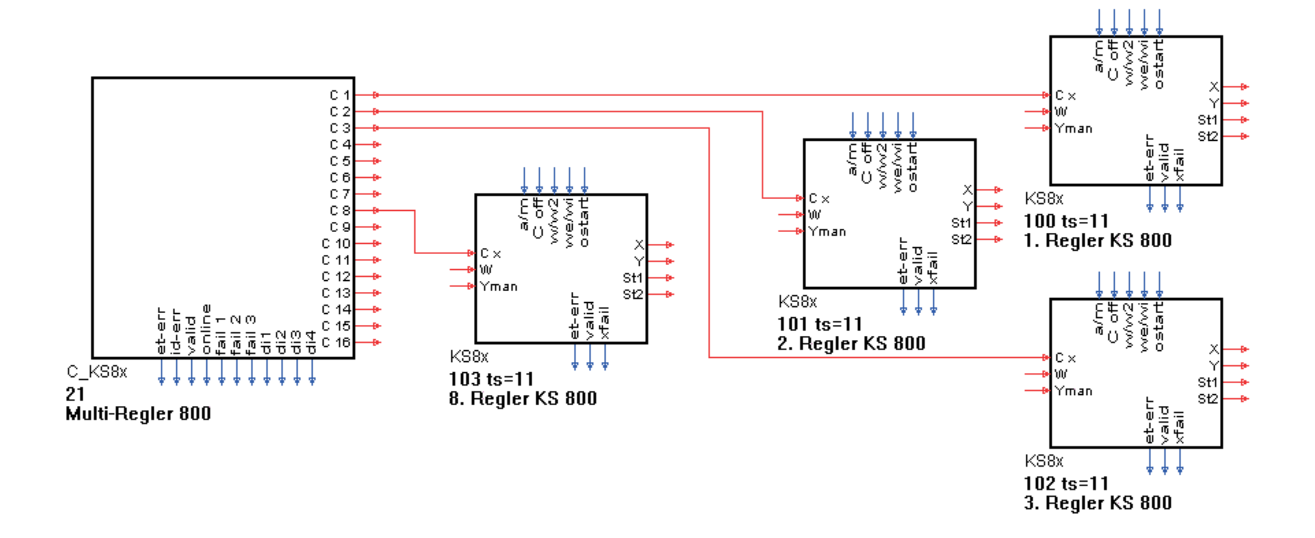
Mit den Funktionsblöcken C_KS8x und KS8x kann über den CANopen Bus eine Verbindung zwischen der Multifunktionseinheit KS 98-1 und den Multi-Temperaturreglern KS 800 und KS 816 aufgenommen werden.

Jedem KS 800 bzw. KS 816 wird eine Knotenfunktion C_KS8x zugeordnet.

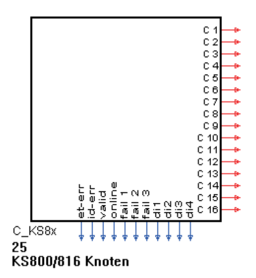
Die KS8x - Funktionen werden den einzelnen Reglern des KS 800 (bis zu 8 Regler) bzw. KS 816 (bis zu 16 Regler) zugeordnet.

BUS-Abschlusswiderstand siehe Seite:175

Teilengineering zur Kommunikation mit den Multi-Temperaturreglern KS800 und KS816



III-13.1 C_KS8x (KS 800 und KS 816 Knotenfunktion - Nr. 58)



Die Knotenfunktion C_KS8x stellt die Schnittstelle zu einem der Multi-Temperaturreglern KS 800 bzw. KS 816 her. An die analogen Ausgänge C1 … C16 können die KS8x - Funktionen , die jeweils einen Regler des KS 800 (bis zu 8 Regler) bzw. KS 816 (bis zu 16 Regler) darstellen, angebunden werden.

Im Gegensatz zu den anderen KS 98-1-Funktionen darf an jedem analogen Ausgang nur eine Datenfunktion verdrahtet sein. Voraussetzung für eine Kommunikation zwischen der KS 98-1+ Multifunktionseinheit und den KS800 bzw. KS816 ist die übereinstimmende Einstellung der CANparameter (⟶ siehe *1)).

Ausgänge

Analoge Eingänge	
C1...C16	Anschluss der KS8x - Funktionen (einzelne Regler im KS800 / KS816)

Digitale Ausgänge		
et-err	0 = kein Engineeringfehler	1 = Engineeringfehler (andere Knotenfunktion an gleichen KS800)
id-err	0 = korrekte Teilnehmer-Id	1 = falsche Teilnehmer-Id (unter der konfigurierten Node-Id hat sich kein KS800 / KS816 gemeldet)
valid	0 = keine Daten	1 = Daten wurden empfangen
online	0 = KS800/816 ist offline	1 = KS800/816 ist online
fail 1	0 = kein Fail an do1...do12	1 = Fail an do1...do12
fail 2	0 = kein Fail an do13...do16	1 = Fail an do13...do16
fail 3	0 = kein Heizstromkurzschluss	1 = Heizstromkurzschluss
di1	Zustand des di1	
di2	Zustand des di2	
di3	Zustand des di3	
di4	Zustand des di4	

Parameter und Konfigurationsdaten

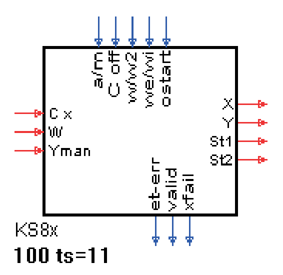
Konfiguration	Beschreibung	Wertebereich	Default
NodeId	Knotenadresse des KS800/KS816	2...42	2



Die Daten der einzelnen Regler werden zyklisch gelesen.
Spätestens alle 1.6 Sekunden (KS800) bzw. nach 3,2 Sekunden (KS816) werden alle Daten aufgefrischt.

* 1) Die Parameter für den CANopen Bus werden im Engineering-Tool im Fenster "CANparameter" oder an der Bedienfront bei den Geräteparametern eingestellt ET98 ⟶ Gerät ⟶ CANparameter.

III-13.2 KS8x (KS 800 und KS 816 Reglerfunktion - Nr. 59)



Die KS8x - Funktionen bearbeiten jeweils einen Regler aus dem KS 800 bzw. KS 816. Mit den analogen und digitalen Eingängen können die Signale für die Regelung zum Regler im KS800/16 gesendet werden.
Die analogen Ausgänge liefern die Prozess- und Reglerwerte.

Ein- und Ausgänge

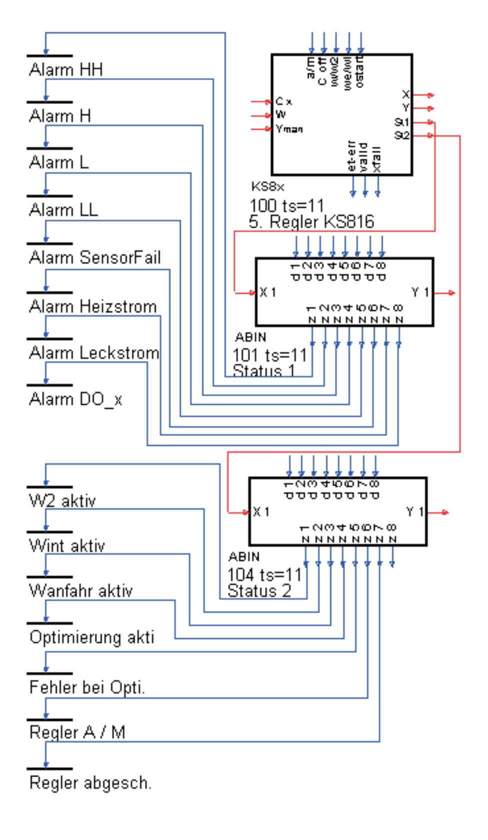
Analoge Eingänge	
C x	Anschluss zu einem der C1...C16 Ausgänge der Knotenfunktion C_KS8x
W	Sollwert des Reglers
Yman	Stellgröße im Handbetrieb

Digitale Eingänge		
a/m	0 = Regler steht im Automatikbetrieb	1 = Regler steht im Handbetrieb (manual)
C off	0 = Regler ist eingeschaltet	1 = Regler ist ausgeschaltet
w/w2	0 = Regler steht im Automatikbetrieb	1 = 2. Sollwert ist aktiv (Sicherheitssollwert)
we/wi	0 = externer Sollwert ist aktiv	1 = interner Sollwert ist aktiv
ostart	0 = Selbstoptimierung nicht starten	1 = Selbstoptimierung starten

Digitale Ausgänge		
et-err	0 = kein Engineeringfehler	1 = Engineeringfehler (mehrere KS8x Reglerfunktionen an einem Reglerkanal)
valid	0 = keine Daten	1 = Daten wurden empfangen
xfail	0 = kein Sensorfail	1 = Sensorfail

Analoge Ausgänge		
X	Istwert des Reglers	
Y	Stellgröße des Reglers	
St1	Statusbyte 1	Beispielengineering um St1 und St2 auszuwerten auf der nächsten Seite.
St2	Statusbyte 2	

Beispielengineering um St1 und St2 auszuwerten



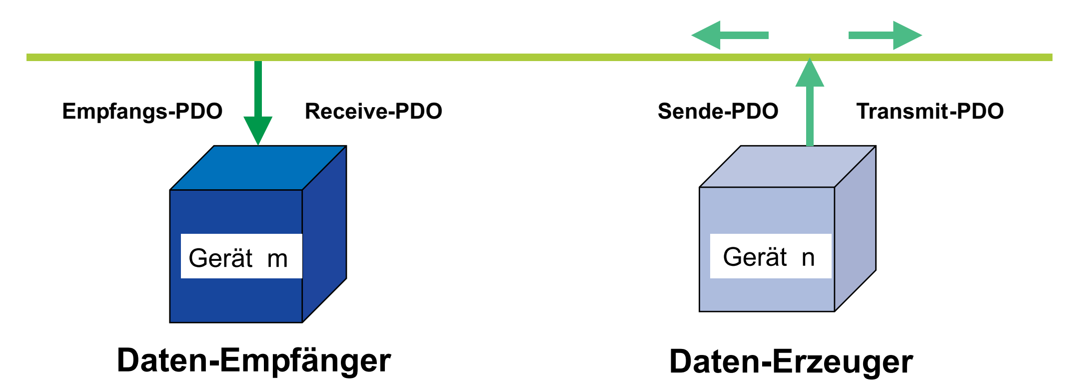
St.1 Statusbyte 1 Bit	Wertigkeit	Bezeichnung
0	1	Alarm HH
1	2	Alarm H
2	4	Alarm L
3	8	Alarm LL
4	16	Alarm Sensor Fail
5	32	Alarm Heizstrom
6	64	Alarm Leckstrom
7	128	Alarm DOx

St.2 Statusbyte 2 Bit	Wertigkeit	Bezeichnung
0	1	W2 aktiv
1	2	Wint aktiv
2	4	Wanfahr aktiv
3	8	Optimierung aktiv
4	16	Fehler bei Optimierung
5	32	Regler A / M
6	64	Regler abgeschaltet
7	128	- - - -

III-14 Beschreibung zur CAN-Buserweiterung KS 98-1

Jedem KS 98-1, auch einem Slave, kann einer oder mehrere RM-Knoten zugeordnet werden. Jeder KS 98-1 kann aber nur auf sein eigenes externes I/O zugreifen. Weiterhin werden Direktzugriffe auf den CAN-Bus ermöglicht um über PDO- und SDO-Kommunikation mit Fremdgeräten Verbindung aufnehmen zu können. Der folgende Abschnitt liefert Detailinformationen für den Anwender.

Der KS 98-1 übernimmt Guarding-Aufgaben als Master oder als Slave mit eigenem lokalen RM-Knoten. Die Anzeige erfolgt im CAN-Statusfenster. Der KS 98-1 kann auf vielfältige Weise über den CAN-Bus kommunizieren. Er kann Master zur Bearbeitung der NMT-Dienste (NMT = Network Management) oder Slave sein, er kann PDO´s (PDO = process data object) zyklisch senden oder empfangen oder asynchron SDO-Telegramme absetzen (SDO = service data object). Ein KS 98-1 kann gleichzeitig mit anderen KS 98-1, zugeordneten Remote-IO´s, KS800-Multireglern und bis zu 40 Sensoren oder Aktoren sowie über asynchrone Telegramme zu beliebigen Bus-Teilnehmern Kontakt aufnehmen. 42 CAN-Knoten können maximal adressiert werden.

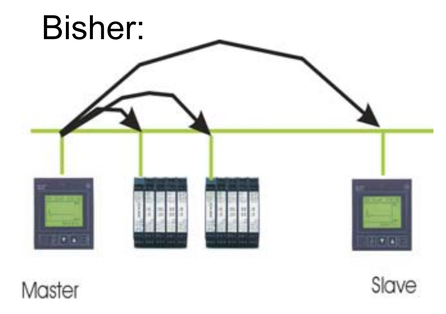


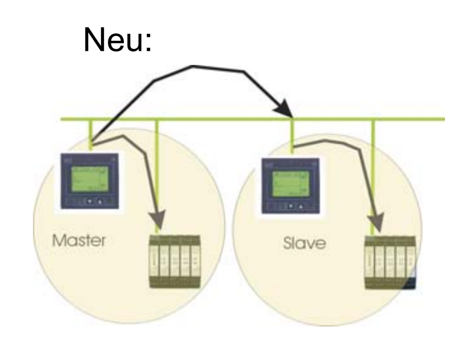
Process Data Objects (PDO)

- Prozessdaten für schnellen Austausch
  - einer sendet = alle können lesen
  (Producer / Consumer - Konzept)
- max. 8 Bytes Nutzdaten / Nachricht
- unbestätigte Nachricht
- Synchron oder ereignisgesteuert
- Prioritätssteuerung über Adresse
- gerätespezifische Dateninhalte

Service Data Objects (SDO)

- für Daten ohne Echtzeitanforderung
- asynchrone, bestätigte Nachrichten
- Aufteilungen über mehrere Telegramme möglich
- Adressierung der Daten über Indices im Objektverzeichnis (Index, Subindex).





Die Teilnehmer am Bus und auch der Bus selber haben jedoch Leistungsgrenzen. Über die dynamischen Vorgänge am Bus lassen sich nur statistische Aussagen treffen. Die sich ergebende Bus- und Schnittstellenbelastung eines Gerätes hängen von den Details der Kommunikationsstrukturen ab und kann nur bei genauer Kenntnis der Verhaltensweisen der einzelnen Teilnehmer abgeschätzt werden. Im Folgenden werden Eigenschaften und Einflüsse verschiedener Busteilnehmer erläutert und Zahlen und Fakten zusammengestellt. Der Anhang gibt Aufschluss über die PMA-intern verbrauchten COB-ID´s. Diese sind beim Hinzufügen von Fremdgeräten zu berücksichtigen.

CAN-Kommunikationseigenschaften des KS 98-1

Jede Nachricht auf dem Bus aktiviert den KS 98-1-Interrupthandler und belastet damit den Prozessor. Die Nachricht wird analysiert und in die Warteschlange (Queue) eingetragen, wenn das Ziel der Nachricht die eigene Adresse ist. Diese Queue wird in der Idle-Task als auch in der zyklischen Systembearbeitungsphase (alle 100ms) abgearbeitet.

Die CPU-Leistung wird zu 70% für das Engineering reserviert. Diese Zeit wird im Timing-Dialog des ET-KS 98 mit 100% bewertet. Mindestens 30ms stehen also für allgemeine Aufgaben und Kommunikation zur Verfügung. Dazu gehören die Bearbeitung der vorderen und hinteren Geräte-Schnittstelle und die Profibusbearbeitung. Diese können aber nur eine geringfügige Belastung bewirken, da beispielsweise vordere und hintere Geräte-Schnittstelle nur ein Telegramm pro 100 ms aufnehmen können. Die CAN-Kommunikation bewirkt also den größten Anteil der CPU-Belastung.

Das PDO-Bearbeitungsprogramm wird aktiviert, sobald die Bearbeitung des Engineerings innerhalb eines Zyklus beendet ist (idle-task). Dadurch steht bei kleinen Engineerings möglicherweise mehr als 30% der Prozessorleistung für die CAN-Kommunikation zur Verfügung. Die Ausnutzung dieser Reserven steht dem Anwender unter seiner Verantwortung frei.

Empfangs-PDO's

Der Interrupthandler benötigt ca. 0.16ms pro PDO.

Die Event-Queues bestehen aus 4 x 80 Elemente. Eine Queue enthält sämtliche Sendenachrichten, eine nimmt alle PDO-Empfangsnachrichten auf, eine die Netzwerk-Empfangsnachrichten und eine die SDO-Empfangsnachrichten.

Die Queues werden alle 100 ms und in der Idle-Task abgearbeitet.

Es dürfen also nicht mehr als 80 PDO's pro 100ms empfangen werden.

Das PDO-Handling belastet den Prozessor mit ca. 1.2 ms für ein einzelnes PDO.

Zur Verarbeitung von 50 Empfangs-PDO's benötigt der KS 98-1 bei der Bearbeitung im Block 18ms (wenn gleichzeitig ebenso viele PDO's für andere Empfänger abgewiesen werden 19ms)

Die Belastung der Basis-Kommunikationblöcke (C_RM2X, CPREAD, ...) kann zwar keiner Zeitscheibe zugeordnet werden, wird aber automatisch dem Engineeringanteil als Fixwert zugerechnet.

Sende-PDO's

Für gesendete PDO's kann in etwa die gleiche Belastung angesetzt werden wie für Empfangs-PDO's (18ms / 50 PDO's), allerdings wird nicht zyklisch gesendet.

PDO's werden nur gesendet, wenn sich ein Wert geändert hat (bei CSEND einstellbare Schwelle, sonst Änderung im Genauigkeitsbereich des gesendeten Datenformates). Spätestens nach 2 Sekunden werden die Werte erneut auch ohne Änderung gesendet. Damit reduziert sich die Belastung am Ausgang zu einem unvorhersehbaren Prozentsatz. Durch Filterung kann die Übertragungshäufigkeit schwankender Daten reduziert werden.

Abschätzung der CAN-Bus-Aktivitäten verschiedener Geräte

Zur Reduzierung des Datenverkehrs zwischen PMA-Geräten werden PDO's nur übertragen, wenn sich in ihren Daten Änderungen ergeben haben. Die Änderungsabfrage erfolgt mit der Genauigkeit des verwendeten Datenformates (LSB).

KS800-Kommunikation

Bei der KS800-Kommunikation wird sowohl die synchrone als auch die asynchrone Kommunikation angewendet. Ein PDO wird synchron und ein PDO wird asynchron konfiguriert.

Alle 200ms wird eine Sync-Nachricht ausgesendet.

Pro KS800/816 wird daraufhin ein PDO mit den Daten eines Reglerkanals empfangen. Für den Refresh von 8 Kanälen werden daher 1,6 Sekunden benötigt.

Der KS800/816 hat einen internen Zyklus von 63,5 ms zur Bearbeitung eines Reglerkanals. Tritt im Raster dieser Zykluszeit eine Änderung im Status oder der Stellgröße eines Kanals auf, so sendet der KS800/816 asynchron 1 PDO.

RM 200

Die Datenübertragung erfolgt in beiden Richtungen asynchron. Daten werden nur bei Änderungen übertragen (nur die betroffenen PDO’s). Die Änderungsabfrage erfolgt mit der Genauigkeit des verwendeten Datenformates (LSB). Der minimale Refreshzyklus beträgt in beiden Richtungen 100 ms.

Maximal 5 PDO’s + 1Status-PDO werden abhängig vom Knotenumfang vom RM-Knoten gesendet.
Maximal 5 PDO’s werden vom KS 98-1 zum RM-Knoten gesendet

KS 98-1 Querkommunikation

Die Datenübertragung erfolgt asynchron. Daten werden nur bei Änderungen übertragen (nur die betroffenen PDO’s).
Der minimale Refreshzyklus beträgt 200 ms.

Maximal 5 PDO’s werden abhängig vom Umfang der an CSEND angeschlossenen Daten gesendet.
Maximal 5 PDO’s werden vom KS 98-1 empfangen

Fremdgeräte

Fremdgeräte - Sensoren / Aktoren – können über synchronen Datenverkehr (Sende- und Empfangs-PDO’s) angesprochen werden oder asynchron über SDO’s. Auf der Sendeseite wird zur Reduktion der Busaktivitäten die Änderung der Daten abgefragt.

Der Empfang von PDO’s kann nur dadurch beeinflusst werden, dass man die “Inhibit Time” auf der Sensorseite vergrößert, um zu erzwingen, dass Informationen nicht häufiger als einmal pro 100ms (KS 98-1 – Rechenzyklus) gesendet werden. Empfangene Datenbytes können flexibel über den Funktionsblock AOCTET in die interne Darstellung gewandelt werden. Der Block arbeitet in gleicher Weise für die Sendeseite.

Die Empfangs- und Sendeschnittstellen (CPREAD/CPWRIT) werden alle 100 ms bearbeitet.

Konfig.wählen >> **RM-PDO-Zuordnung** << Neue Konfiguration

PDO-Bezeichnung	Knoten-ID	COB-ID
RM-TPDO1 DI 8*8Bit	1	385
RM-TPDO3 AInp2 Int16	1	427
RM-TPDO5 AInp4 Int16	1	469
RM-RPDO1 DO 8*8Bit	1	513
RM-RPDO3 Aout2 Int16	1	555
RM-RPDO5 Aout4 Int16	1	598
RM-TPDO2 AInp1 Int16	1	641
RM-TPDO4 AInp3 Int16	1	683
RM-TPDO6 Fehler16DO8TK16AI16A0	1	725
RM-RPDO2 Aout1 Int16	1	769
RM-RPDO4 Aout3 Int16	1	811

Im Blocknummernbereich 21-40 können maximal 40 PDO-Adressen (COB-ID=Communication OBject Identifier: Basisadresse + Knotenadresse) angesprochen werden.

Die Datendefinition gemäß DS301 V4.0 entspricht der Intel-Notation. Das von einigen Herstellern angebotene Heartbeat-Protokoll wird nicht unterstützt.



Empfehlung für die sichere Bearbeitung:

<u>Beschränkung der Buslast</u>

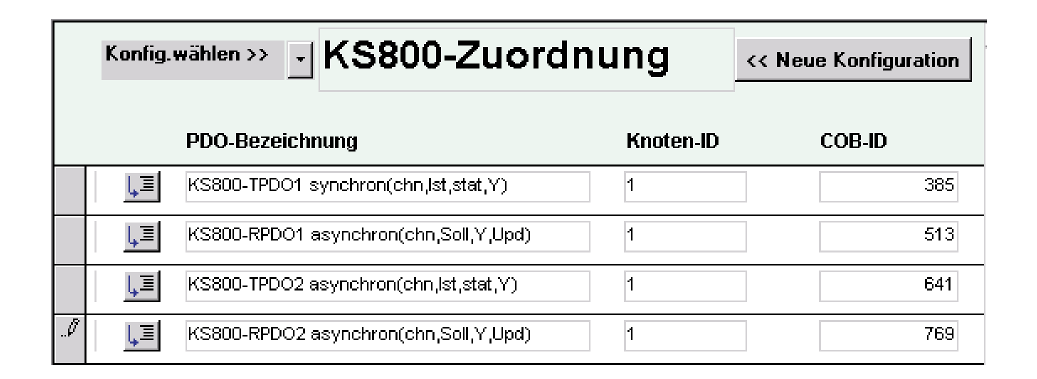
≤ 100 Telegramme / 100 ms Baudrate ^{3} 250 kBit/s = 250m Ausdehnung

Beschränkung der im Gerät zu verarbeitenden PDO´s ≤ 50 Telegramme / 100 ms (Senden/Empfang)
Sendehäufigkeit für Sensoren > 100ms (Inhibit-Zeit)

Beispiel-COB-ID-Zuordnung für die PMA-interne CAN-Kommunikation für die Knotenadresse 1:

Konfig.wählen >> **Querkommunikation** << Neue Konfiguration

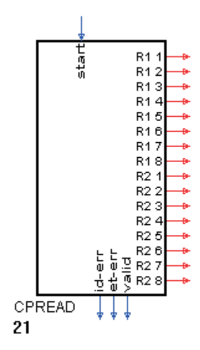
PDO-Bezeichnung	Knoten-ID	COB-ID
Quer-TPDO1 16Bits Zähler Analog1	1	385
Quer-TPDO3 Analog 2/3	1	427
Quer-TPDO5 Analog 4/5	1	469
Quer-TPDO2 Analog 6/7	1	641
Quer-TPDO4 Analog 8/9	1	683
Quer-TPDO6 16Bits Zähler Analog1	1	725



Konfig.wählen >> **KS800-Zuordnung** << Neue Konfiguration

PDO-Bezeichnung	Knoten-ID	COB-ID
KS800-TPDO1 synchron(chn,Ist,stat,Y)	1	385
KS800-RPDO1 asynchron(chn,Soll,Y,Upd)	1	513
KS800-TPDO2 asynchron(chn,Ist,stat,Y)	1	641
KS800-RPDO2 asynchron(chn,Soll,Y,Upd)	1	769

III-14.1 CPREAD (CAN-PDO-Lesefunktion (Nr. 88))



Die Funktion CPREAD dient dem Lesezugriff auf Geräte-PDOs. Wegen des üblichen Umfangs von mindestens 2 PDO´s pro Gerät wurde der Datenumfang von 2 PDO´s mit 2 COB-ID´s in einem Block zusammengefaßt.

Die Knotenadresse und die COB-ID´s (CAN-OBject IDentifier) werden im Block parametriert. Weiterhin kann ein Node-Guarding eingeschaltet werden, das die CAN-Verbindung zum angegebenen Knoten überwacht.

Die vom Gerät gelieferten Daten müssen entsprechend der Gerätespezifikation interpretiert werden.
Jeweils 4 übertragene Bytes können in unterschiedliche Datentypen gewandelt werden.
Zu diesem Zweck steht eine Wandlungsfunktion zur Verfügung, die 1 bis 4 Bytes in einen parametrierbaren Datentyp überführt und umgekehrt (siehe Funktion AOCTET).

Beispiele: R1+R2 > Int16 / R1+R2+R3+R4 >Long



Wichtiger Hinweis: Das Heart Beat Protokoll wird nicht unterstützt. Wenn ein Gerät nur über "heart beat" betrieben werden kann, muss die Guarding-Funktion abgeschaltet werden, oder der "heartbeat-Zyklus muss auf < 2 s eingestellt werden.

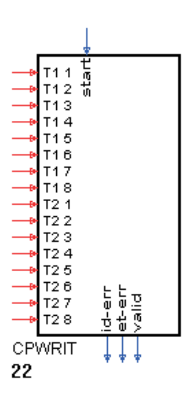
Digitale Eingänge:	
start	Die Funktion ist aktiv, wenn der Eingang nicht verdrahtet ist oder bei verdrahtetem start=1.

Digitale Ausgänge:		
slotid	0	= korrektes Modul eingesteckt
	1	= falsches Modul eingesteckt
et-err	0 =	kein Engineeringfehler
	1 =	keine CAN-HW (KS 98-1-Typ) Mehrfache Knotenüberwachung
id-err	0 =	korrekte Teilnehmer-Id
	1 =	falsche Teilnehmer-Id oder Gerät meldet sich nicht eigene Knoten-ID als "NodeId" angegeben keine Empfangs-PDO´s (RPDO)mehr frei
valid	Bit folgt bei aktivem Node-Guarding Knotenzustand	(0="preoperational", 1="operational") immer 1 bei ausgeschaltetem Node-Guarding

Analoge Ausgänge:	
R11 ...R1 8	1. bis 8. analoger Eingangswert im Byteformat(8Bit) zur COB-ID 1
R21...R28	1. bis 8. analoger Eingangswert im Byteformat(8Bit) zur COB-ID 2

Konfigurationsparameter (nur in OFFLINE änderbar):	
NodeId	CAN-Knotenadresse
Guard	Node guarding Aus/Ein
COBID1	Dezimale ID des ersten CAN object identifier
COBID2	Dezimale ID des zweiten CAN object identifier

III-14.2 CPWRIT (CAN-PDO-Schreibfunktion (Nr. 89))



Die Funktion CPWRITE dient dem Schreibzugriff auf Geräte-PDOs. Wegen des üblichen Umfangs von mindestens 2 PDO's pro Gerät wurde der Datenumfang von 2 PDO's 2 mit 2 COB-ID's in einem Block zusammengefaßt.

Die Knotenadresse und die COB-ID's (CAN-OBject IDentifier) werden im Block parametriert. Weiterhin kann ein Node-Garding eingeschaltet werden, das die CAN-Verbindung zum angegebenen Knoten überwacht.

Die zum Gerät geschickten Daten müssen entsprechend der Gerätespezifikation interpretiert werden. Jeweils 4 übertragene Bytes repräsentieren unterschiedliche Datentypen.

Zur Bereitstellung der Bytes entsprechend dem gewünschten Datentyp steht eine Wandlungsfunktion zur Verfügung, die den Wert im Engineering in 1 bis 4 Bytes überführt (siehe Funktion AOCTET).

Beispiele: R1+R2 > Int16 / R1+R2+R3+R4 >Long



Wichtiger Hinweis: Das Heart Beat Protokoll wird nicht unterstützt. Wenn ein Gerät nur über "heart beat" betrieben werden kann, muss die Guarding-Funktion abgeschaltet werden, oder der "heartbeat-Zyklus muss auf < 2 s eingestellt werden.

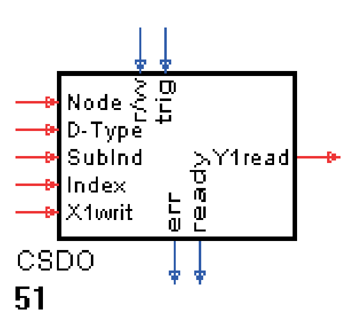
Digitale Eingänge:	
start	Die Funktion ist aktiv, wenn der Eingang nicht verdrahtet ist oder bei verdrahtetem start=1.

Digitale Ausgänge:		
slotid	0	= korrektes Modul eingesteckt
	1	= falsches Modul eingesteckt
et-err	0 =	kein Engineeringfehler
	1 =	keine CAN-HW (KS 98-1-Typ) Mehrfache Knotenüberwachung
id-err	0 =	korrekte Teilnehmer-Id
	1 =	falsche Teilnehmer-Id oder Gerät meldet sich nicht eigene Knoten-ID als "NodeId" angegeben keine Empfangs-PDO's (RPDO)mehr frei
valid	Bit folgt bei aktivem Node-Guarding Knotenzustand	(0="preoperational", 1="operational") immer 1 bei ausgeschaltetem Node-Guarding

Analoge Ausgänge:	
R1 1 ...R1 8	1. bis 8. analoger Eingangswert im Byteformat(8Bit) zur COB-ID 1
R2 1...R2 8	1. bis 8. analoger Eingangswert im Byteformat(8Bit) zur COB-ID 2

Konfigurationsparameter (nur in OFFLINE änderbar):	
NodeId	CAN-Knotenadresse
Guard	Node guarding Aus/Ein
COBID1	Dezimale ID des ersten CAN object identifier
COBID2	Dezimale ID des zweiten CAN object identifier

III-14.3 CSDO (CAN-SDO-Funktion (Nr. 92))



Die Funktion CSDO erlaubt den Zugriff auf den CAN-Bus mittels SDO´s (Service Data Objects). SDO's werden für den asynchronen Datenaustausch ohne Echtzeitanforderung verwendet.

Eine durch den Trigger-Eingang ausgelöste Übertragung wird immer vom Empfänger bestätigt, möglicherweise bei Datenanforderung zusammen mit der Übertragung eines Wertes. Der Empfang der Bestätigung wird mit einer logischen 1 am “ready”-Ausgang angezeigt. Nur wenn der “ready”-Ausgang “1” anzeigt, kann über die positive Flanke an "trig" ein neuer Befehl generiert werden.

Die für die Befehlsgenerierung erforderlichen Daten können als Parameter eingestellt werden. Oder als Werte an die Eingänge angeschlossen werden. Sobald eine Verbindung an einen Eingang hergestellt wurde, verliert der entsprechende Parameter seine Funktion. Es gilt dann der am Eingang anliegende Wert. Die Adressierung der Daten (Befehle) im angeschlossenen Gerät erfolgt über Indizes (Index / Subindex), die der Dokumentation des CAN-Gerätes entnommen werden kann.

Ein zu übertragender Wert wird an X1writ angeschlossen (oder Parameter “Wert”). Ein empfangener Wert wird anY1read ausgegeben. Y1read wird nach dem Einschalten, nach einem Fehler (“err” = 1) und nach einer Datenausgabe auf 0 gesetzt.

Wenn im KS 98-1-Engineering RM-Moduln eingerichtet wurden und die gleichen Knoten auch über einen CSDO-Block angesprochen werden sollen, sollte der Trigger mit dem Valid-Bit des RM-200-Blockes verriegelt werden. Beim Zugriff auf RM-Knoten die im Hintergrund bereits vom KS 98-1 bearbeitet werden, kann es gerade beim Aufstarten zu Kollisionen kommen, deren Folgen erst beim Neustart des KS 98-1 behoben werden.



Wichtiger Hinweis: Das Heart Beat Protokoll wird nicht unterstützt. Wenn ein Gerät nur über “heart beat” betrieben werden kann, muss die Guarding-Funktion abgeschaltet werden, oder der "heartbeat-Zyklus muss auf < 2 s eingestellt werden.

Digitale Eingänge:	
r/w	Zugriffsart: 0 = lesen, 1 = schreiben

Analoge Eingänge:	
Node	dezimale CAN-Knotenadresse,1..42 (KS 98-1+ bildet den CAN Object Identifier gemäß CiA DS301, Knoten ID + 600H)
D-Type	Datentyp des angeschlossenen Wertes, 0..6. Folgende Datentypen stehen zur Verfügung 0: Uint8 1: Int8 2: Uint16 3: Int16 4: Uint32 5: Int32 6: Float
SubInd	Adressierung in Objektverzeichnis 1..255
Index	Adressierung in Objektverzeichnis 1..65535
X1writ	Datenwert (–29999 … 999999)

Digitale Ausgänge:	
err	0 = kein Fehler
	1 = Fehler erkannt.
ready	0 = Übertragung wird bearbeitet. Bestätigung noch nicht empfangen.
	1 = Übertragung abgeschlossen. Bereit für den nächsten Befehl.

Analoge Ausgänge:	
T1 1...T1 8	1. bis 8. analoger Ausgangswert im Byteformat(8Bit) zur COB-ID 1
T2 1...T2 8	1. bis 8. analoger Ausgangswert im Byteformat(8Bit) zur COB-ID 2

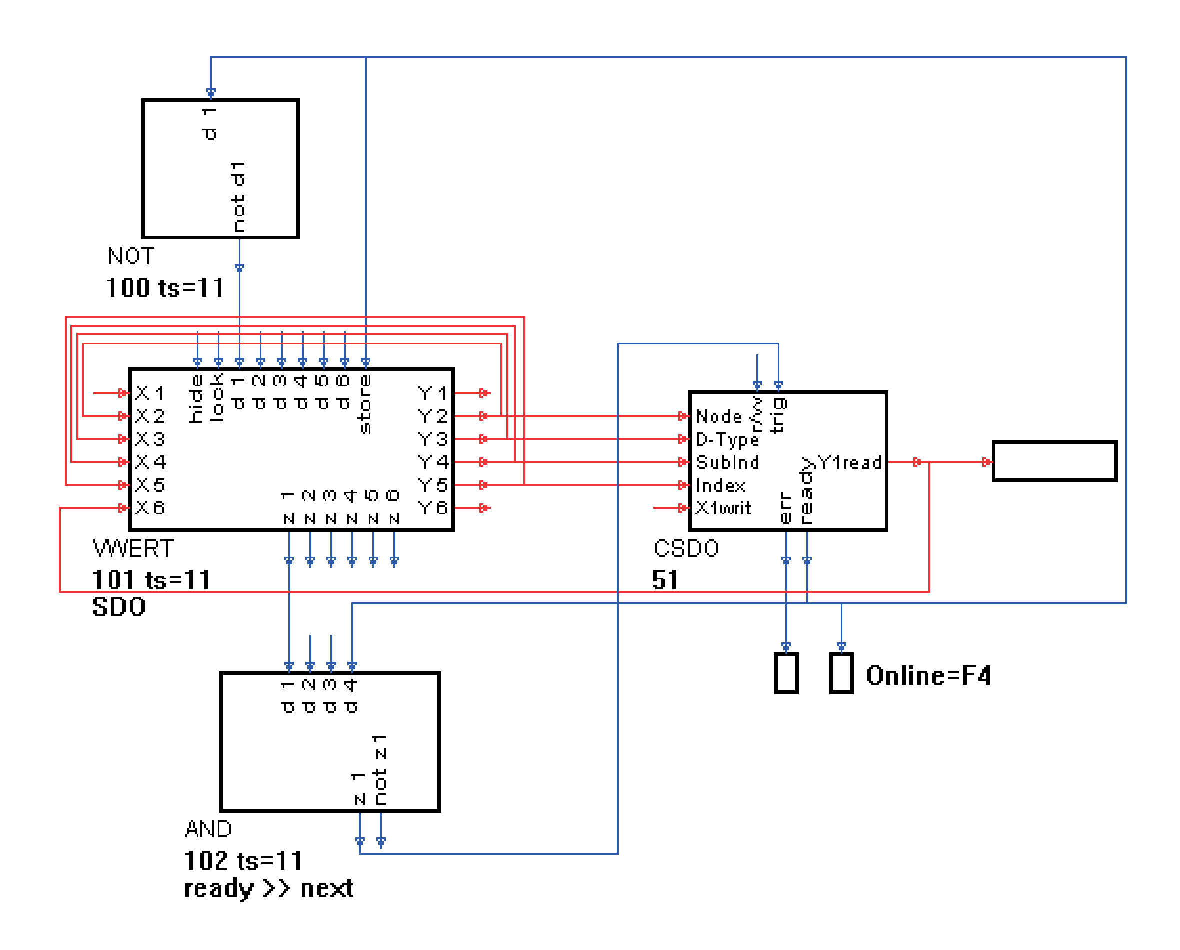
Parameter (während des Betriebes änderbar):	
Access	Zugriffsart: 0 = lesen, 1 = schreiben
NodeId	dezimale CAN-Knotenadresse,1..42 (KS 98-1+ bildet den CAN Object Identifier gemäß CiA DS301, Knoten ID + 600H)
D-Type	Datentyp des angeschlossenen Wertes, 0..6. Folgende Datentypen stehen zur Verfügung 0: Uint8 1: Int8 2: Uint16 3: Int16 4: Uint32 5: Int32 6: Float
SubInd	Adressierung in Objektverzeichnis 1..255
Index	Adressierung in Objektverzeichnis 1..65535
Wert	Datenwert –29999 … 999999)

Mögliche Fehler (err):

- Falsche KS 98-1-Hardware. KS 98-1(CANopen) erwartet.
- Der Triggereingang ist nicht verdrahtet.
- Keine oder falsche Antwort vom Gerät.
- Gerät beantwortet Anforderung mit einer Fehlermeldung.
- Mindestens ein Parameter oder angeschlossener Wert liegt außerhalb der Grenzen.

SDO zum Lesen von Daten

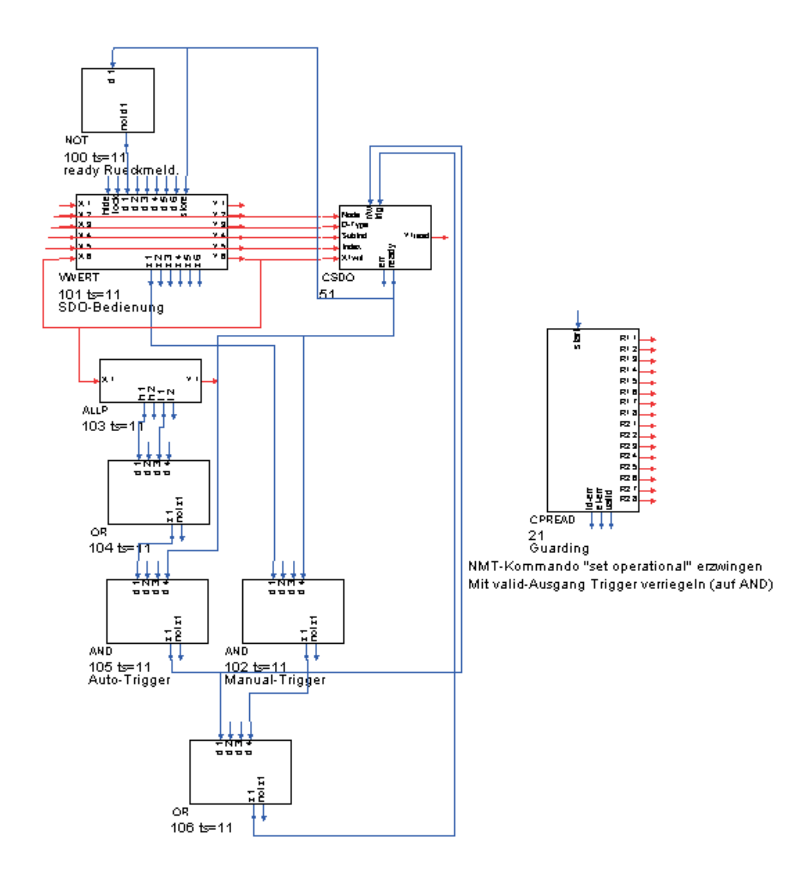
Engineeringbeispiele



Dieses Beispiel zeigt eine Möglichkeit zum Lesen von Daten über einen SDO-Zugriff. In einer Bedienseite können die Knotenadresse, der Datentyp, der Index und der Subindex eingestellt werden. In der ersten Zeile kann ein Trigger ausgelöst werden, der durch das nachfolgende "ready"-Signal des SDO-Blockes zurückgesetzt wird. Das Engineering kann nicht verwendet werden, um ein angeschlossenes Gerät für PDO-Zugriffe in den "operational"-Zustand zu versetzen. Zu diesem Zweck müssen NMT-Befehle abgesetzt werden (siehe nachfolgendes Beispiel).

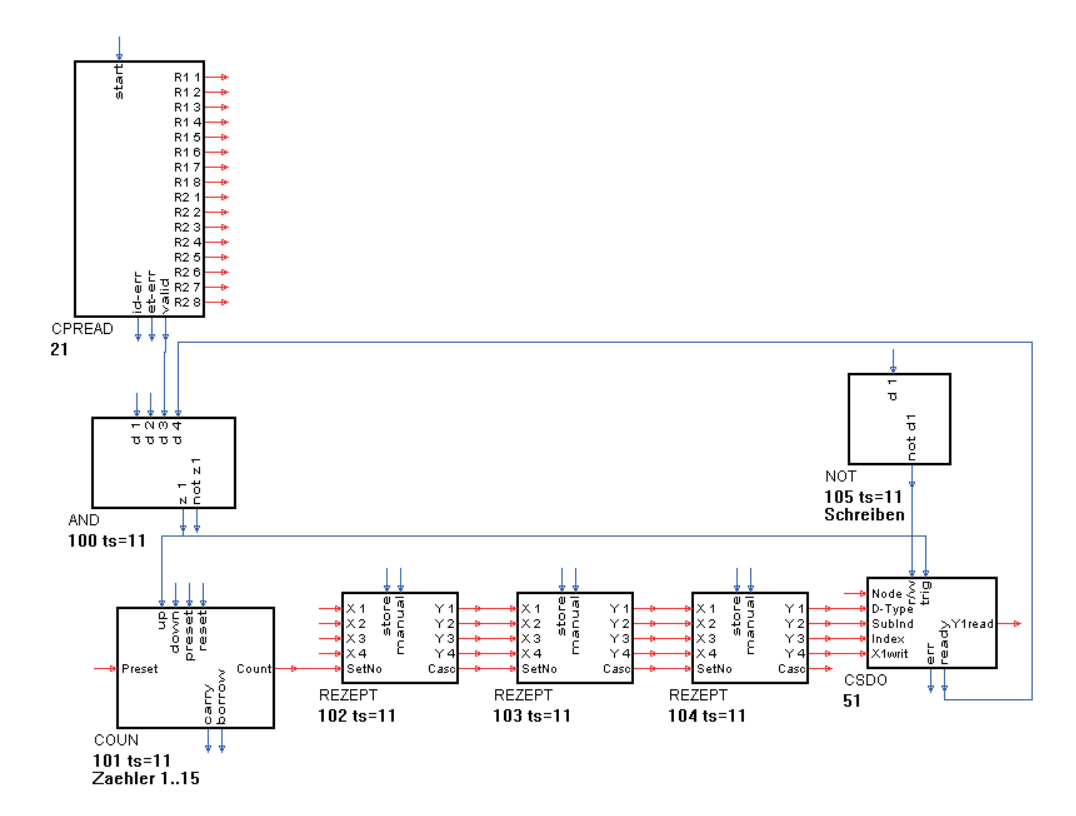
SDO zum Lesen/Schreiben von Daten mit Node Guarding und Set Operational

In diesem Engineeringbeispiel zum Schreiben und Lesen von Daten über SDO's kann ein Trigger automatisch bei Änderung eines zu übertragenden Wertes ausgelöst werden oder duch manuelle Triggerung über die erste Zeile der Bedienseite. Der Funktionsblock CPREAD, der normalerweise zum Lesen von PDO's verwendet wird, kann verwendet werden um ein Node Garding für einen einstellbaren Knoten zu realisieren. Weiterhin sorgt dieser Block dafür, dass der angewählte Knoten "operational" gesetzt wird. In diesem Fall kann es sinnvoll sein, den "valid"-Ausgang auf die UND-Gatter zu verdrahten, um zu verhindern, dass ein Trigger ausgelöst wird, solange das angeschlossene Gerät noch nicht ansprechbar ist.

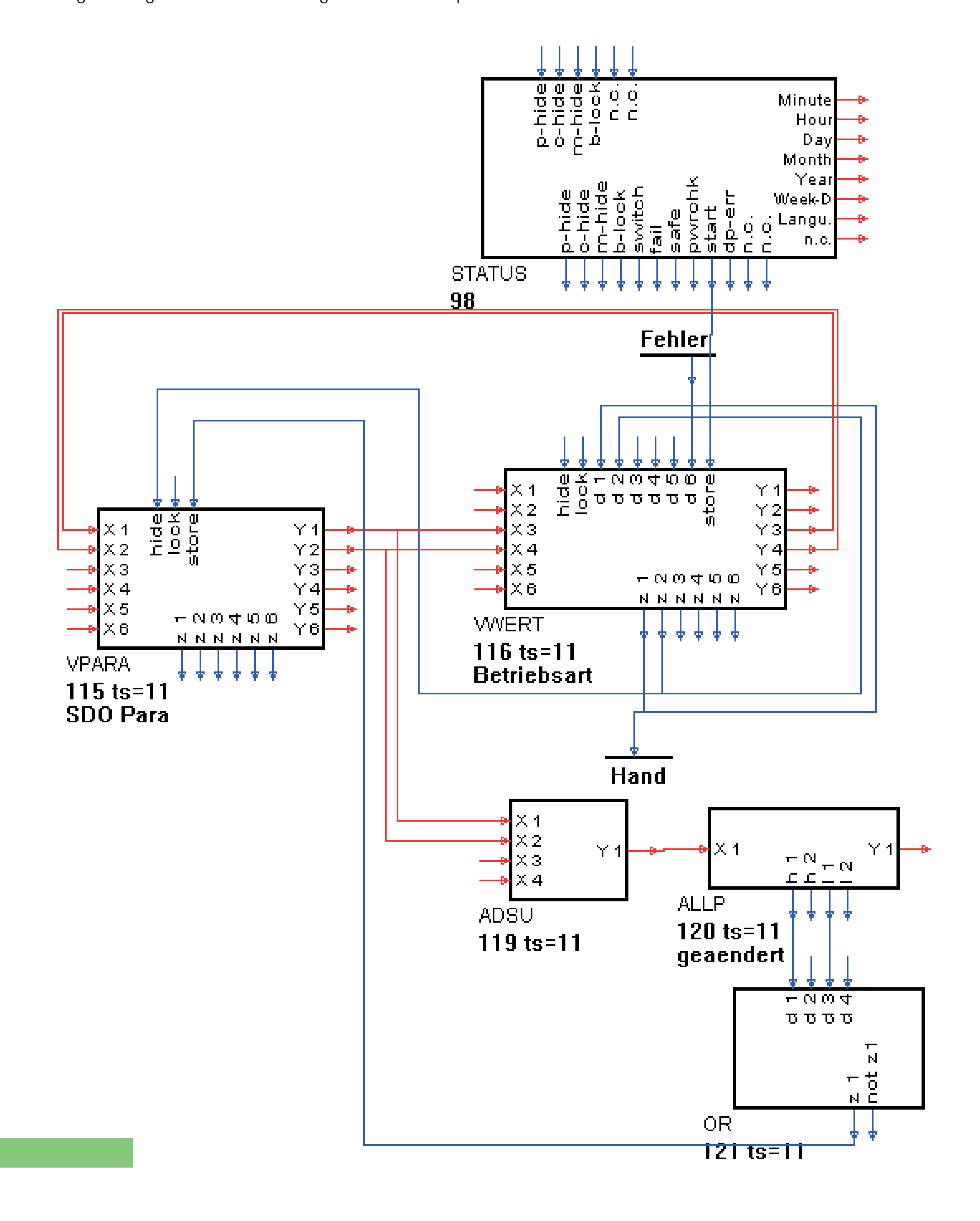


Erzeugung einer SDO-Befehlssequenz

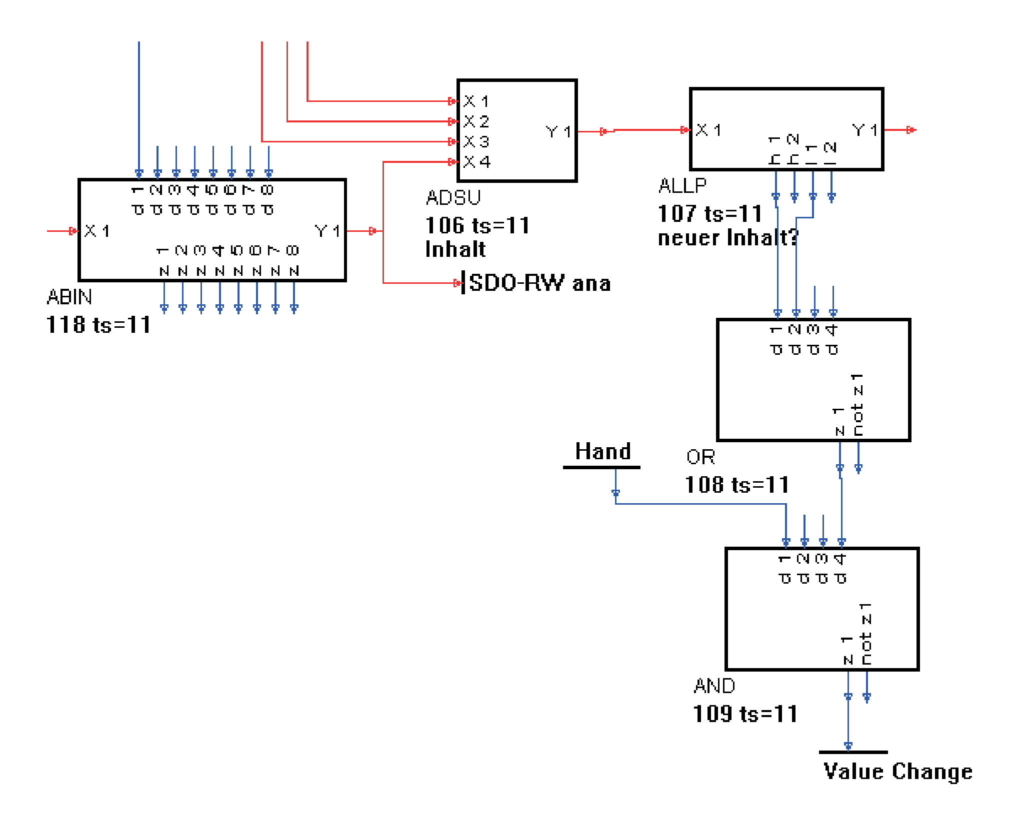
Das Beispiel-Engineering SDO-SEQ.EDG zeigt die Erzeugung einer endlosen SDO-Befehlsseqenz. In den Rezeptblöcken sind die entsprechenden Werte für D-Typ, Subindex, Index und Wert gespeichert. Der Zähler (COUN) zählt kontinuierlich von 1 bis 15.



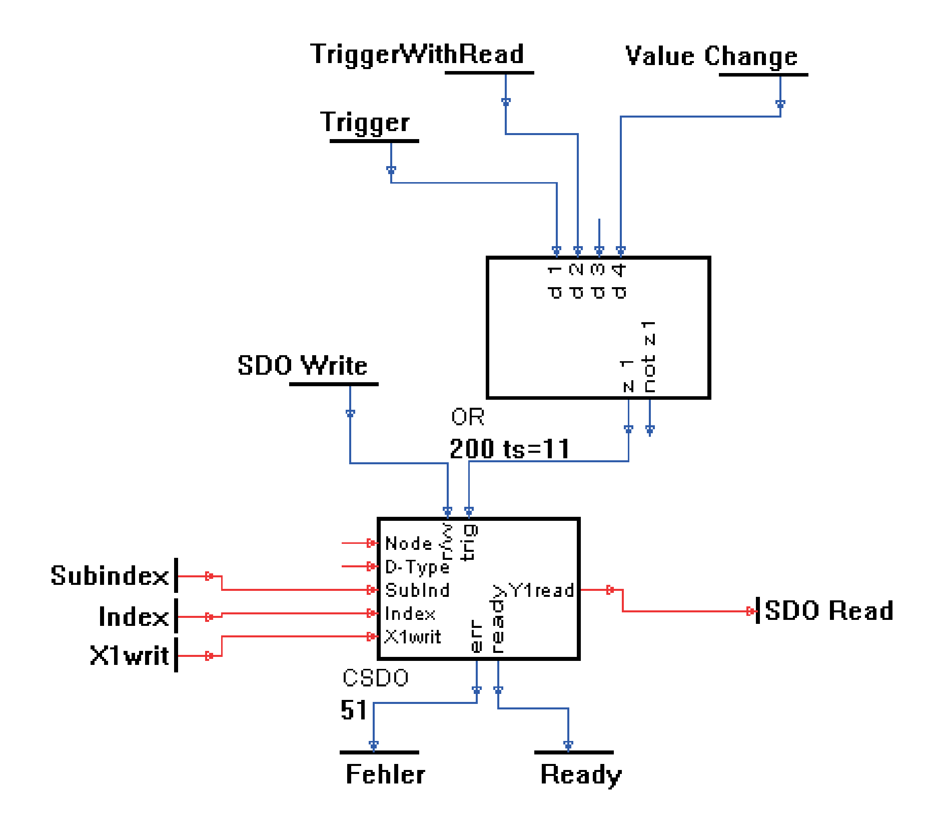
Ein erweitertes Engineering für fortgeschrittene Anwender SDO-SEQ2.EDG zeigt weitere Funktionen und Möglichkeiten von KS89 Engineerings im Zusammenhang mit Befehlssequenzen.



Dieses Teilengineering zeigt die Möglichkeit, auf Parameter des SDO-Blockes über eine Bedienseite zuzugreifen.



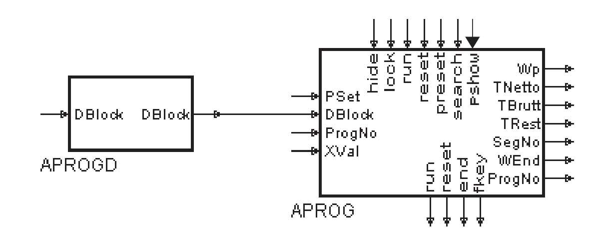
Diese Teilfunktion überwacht die Änderung der Einstellwerte auf der Bedienseite und löst zur Speicherung in den Rezeptblöcken einen Puls (Value Change) aus.

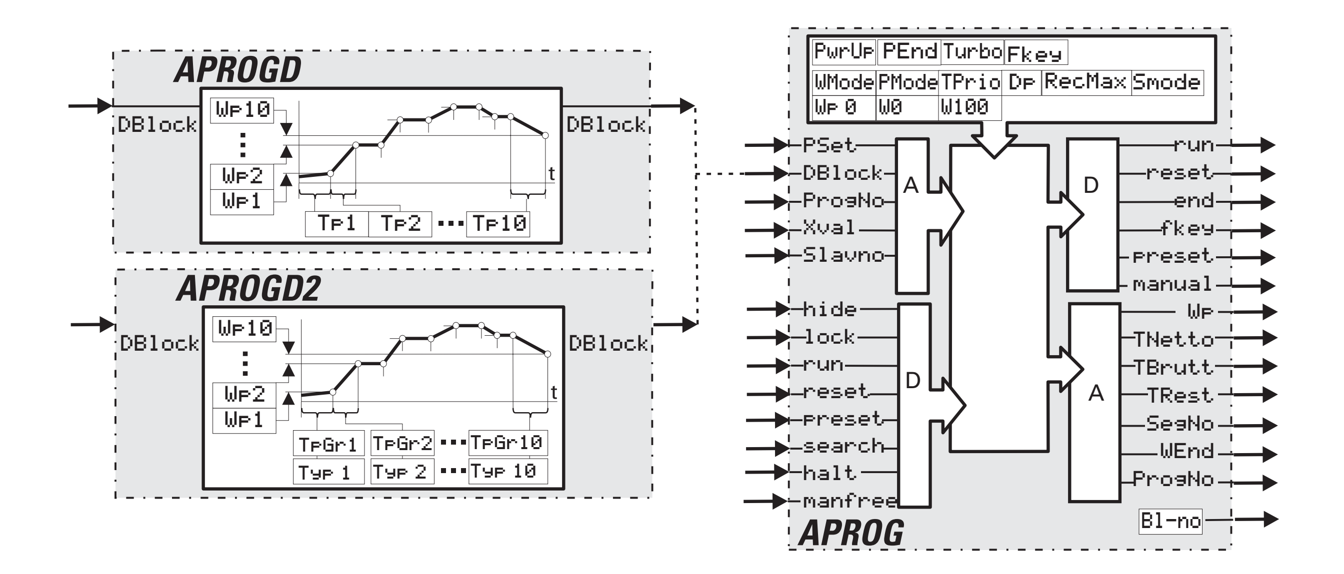


Die Befehlstriggerung erfolgt unter verschiedenen Bedingungen: beim Lesen, im Handbetrieb nach Änderung und zyklisch in Automatik.

III-15 Programmgeber

III-15.1 APROG (Analoger Programmgeber (Nr. 24))/ APROGD (APROG-Daten (Nr. 25))





Allgemeines

Ein analoger Programmgeber besteht aus einem Programmgeber (APROG) und mindestens einem Datenblock (APROGD oder APROGD2), wobei der Ausgang DBlock des APROGD/APROGD2 mit dem Eingang DBlock des APROG verbunden wird.

Durch die Anbindung mehrerer dieser kaskadierbaren Funktionen (à 10 Segmente) kann ein Programmgeber mit beliebig vielen Rezepten mit jeweils beliebig vielen Segmenten realisiert werden. APROGD und APROGD2 dürfen innerhalb eines Rezeptes nicht gemischt werden.

Die Begrenzung der Rezeptlänge besteht nur in der Anzahl der verfügbaren Blocknummern und der Rechenzeit.

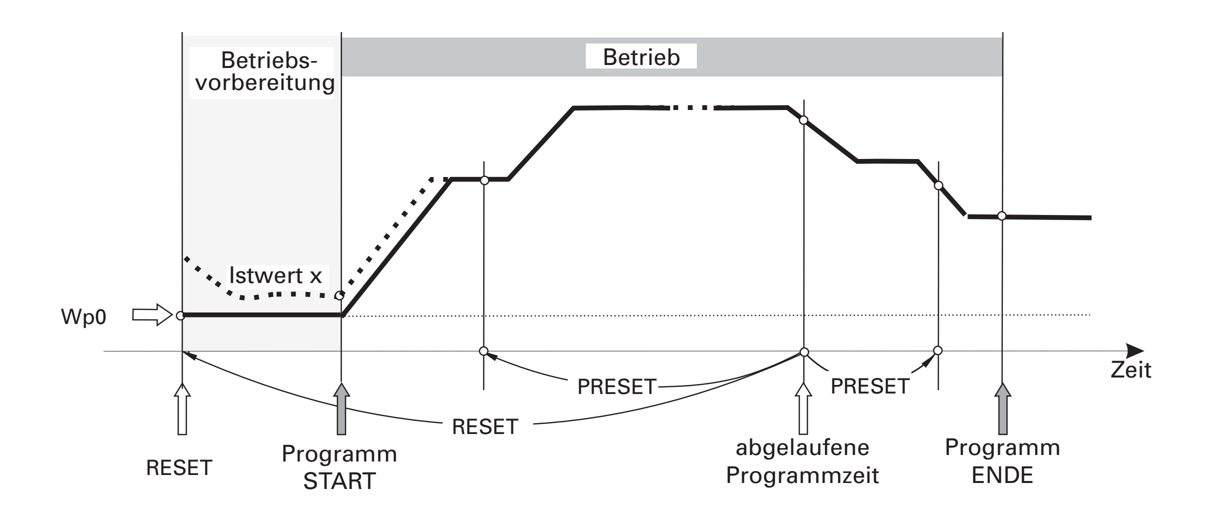
Der Datenblock (APROGD oder APROGD2) hat einen analogen Ausgang, an dem die eigene Blocknummer zur Verfügung gestellt wird.

Diese Information wird vom Programmgeber eingelesen und für die Adressierung der Segmentparameter genutzt.

Wird bei der Adressierung der Segmentparameter ein Fehler festgestellt, so wird der Resetwert ausgegeben (Statusanzeige auf Bedienseite: 'Error').

Nach einem Engineering-Download wird Seg 0 ausgegeben (Reset).

Ist run nicht beschaltet, wird stop angenommen.



APROG

Digitale Eingänge (APROG):		
hide	Anzeigeunterdrückung (bei hide = 1 wird die Seite in der Bedienung nicht angezeigt).	
lock	Blockierung der Verstellung (Bei lock = 1 sind die Werte nicht mittels der Tasten ▲▼ verstellbar).	
run	Programm Stop/Run (0 = Stop, 1 = Run)	Reset hat höchste Priorität
reset	Programm Continue/Reset (0 = Continue (Fortsetzen), 1 = Reset)	
preset	Programm Preset (1 = Preset)	
search	Programm Suchlauf starten (1 = Suchlauf)	
p-show	Programmbearbeitung freigeben	
halt	Unterbrechung des Programmlaufs (z. B. aufgrund einer Bandbreitenverletzung, die außerhalb des Programmgebers erkannt worden ist). 0 = Programmlauf wird nicht angehalten 1 = Programmlauf wird angehalten	
manfree	Sperrung des Manual(Hand)-Betriebs 0 = Umschaltung in den Manual-Betrieb ist nicht zugelassen 1 = Umschaltung in den Manual-Betrieb ist zugelassen	

Digitale Ausgänge (APROG):	
run	Zustand Programm Stop/Run (0 = Programm stop ; 1 = Programm läuft (Run))
reset	Zustand Programm Reset (1 = Programm zurückgesetzt (Reset))
end	Zustand Programm Ende (1 = Programmende erreicht)
fkey	Zustand [Taste]-Taste / Schnittstellenfunktion 'fkey' ([Taste]-Taste drücken bewirkt eine Umschaltung
preset	Dieser Ausgang zeigt einen Preset-Vorgang des Programmgebers an. Bei einem einmaligen Preset-Befehl wird für die Dauer eines Zyklusses (abhängig von der Zeitscheibe, in die der Programmgeber eingeordnet ist) ein Impuls ausgegeben. Wird der Programmgeber dauernd im Preset gehalten, ist dieser Ausgang immer aktiv. 0 = kein Preset-Zustand 1 = APROG steht im Preset-Zustand
manual	Dieser Ausgang zeigt den Manual(Hand)-Betrieb des Programmgebers an. 0 = APROG arbeitet im Automatik-Betrieb 1 = APROG arbeitet im Manual-Betrieb

Analoge Eingänge (APROG):	
PSet	Preset-Wert für Programm
DBlock	Blocknummer der 1. Datenfunktion 'APROGD'
ProgNo	gewünschte Programmnummer (Rezept)
XVal	Wert für Suchlauf
SlavNo	SlavNo: Blocknummer einer angeschlossenen Slavespur (für die Kopplung von Master- und Slavespuren (APROG oder DPROG))

Analoge Ausgänge (APROG):	
Wp	Sollwert des Programmgebers
TNetto	Programmzeit Netto (Σ Trun)
TBrutt	Programmzeit Brutto (Σ Trun + Σ Tstop)
TRest	Restzeit des Programmgebers
SegNo	aktuelle Segmentnummer
WEnd	Endwert des aktuellen Segments
ProgNo	aktuelle Programmnummer (Rezept)
SegRest	Segmentrestzeit
Bl-no	eigene Blocknummer (z.B. für die Kopplung von Master- und Slavespuren)

Parameter APROG	Beschreibung		Wertebereich	Default
WMode	Änderungsmodus:	Rampe	Rampe	←
		Sprung	Sprung	
PMode	Preset Mode:	Preset auf Segment	Pres.Zeit	←
		Preset auf Zeit	Pres.Seg.	
TPrio	Startmodus im Suchlauf	Gradient hat Priorität	Grad.Prio	←
		Segment/Zeit hat Priorität	Zeit Prio	
Dp	Nachkommastellen für Sollwert		0..3	3
RecMax	Max.Rezeptanzahl		1..99	99
Smode	Smode (Suchlauf-Mode):	0 = Suchlauf im Segment 1 = Suchlauf im Programm/abschnitt 2 = kein Suchlauf		
Wp0	Programmsollwert nach Reset		W0..W100	W0
W0	Untere Sollwertgrenze		-29 999 ...999 999	-29 999
W100	Obere Sollwertgrenze		-29 999 ...999 999	999 999

APROGD

Analoge Eingänge (APROGD):	
DBlock	Blocknummer der kaskadierten Datenfunktion 'APROGD'

Analoge Ausgänge (APROGD):	
DBlock	Eigene Blocknummer

Parameter APROGD	Beschreibung	Wertebereich ET	Wertebereich Gerät	Default ET	Default Gerät
Tp 1	Zeit für Segment 1	0 … 95 999	0:00...999:59	AUS	--:--
Wp 1	Segmentende Sollwert im Segment 1	-29 999 … 999 999		0	0
Tp 2	Zeit für Segment 2	0 … 95 999	0:00...999:59	AUS	--:--
Wp 2	Segmentende Sollwert im Segment 2	-29 999 … 999 999		0	0
...					
Tp 10	Zeit für Segment 10	0 … 95 999	0:00...999:59	AUS	--:--
Wp 10	Segmentende Sollwert im Segment 10	-29 999 … 999 999		0	0

Die Zeit für ein Segment wird, abhängig von der Konfiguration (Turbo), im Engineering-Tool in Sekunden oder Minuten eingegeben. Im Gerät erfolgt die Eingabe in Std:Min oder Min:Sek. Zusätzlich zum Wertebereich kann ein Abschaltwert eingegeben werden (ET: AUS/-32000; Gerät: --:--). Bei Erreichen eines Segmentes mit einem Abschaltwert wird 'End' ausgegeben.

APROGD2

Analoge Eingänge (APROGD2):	
DBlock	Blocknummer der kaskadierten Datenfunktion ‘APROGD2’

Analoge Ausgänge (APROGD2):	
DBlock	Eigene Blocknummer2question

Parameter APROGD2	Beschreibung	Wertebereich ET	Gerät	Default ET	Gerät
Type 1	(Typ für Segment 1)	0	Zeitsegment	←	←
		1	Gradientensegment		
		2	Haltesegment		
		3	Sprungsegment		
		4	Zeitsegment und warten am Ende		
		5	Gradientensegment und warten am Ende		
		6	Haltesegment und warten am Ende		
		7	Sprungsegment und warten am Ende		
.. .					
Typ10	Typ für Segment 10	Wie Typ 1 0 .. 7	. . .		
TpGr1	Zeit bzw. Gradient für Segment 1	0 . . . 59,999	0 . . . 999:59	AUS	—:—
Wp1	Endwert für Segment 1	-29999 . . . 999999	-29999 . . . 999999	0	
.. .					
TpGr10	Zeit bzw. Gradient für Segment 10	0...59,999	0 . . . 999:59	AUS	—:—
Wp10	Endwert für Segment 10	-29999 . . . 999999	-29999 . . . 999999	0	0

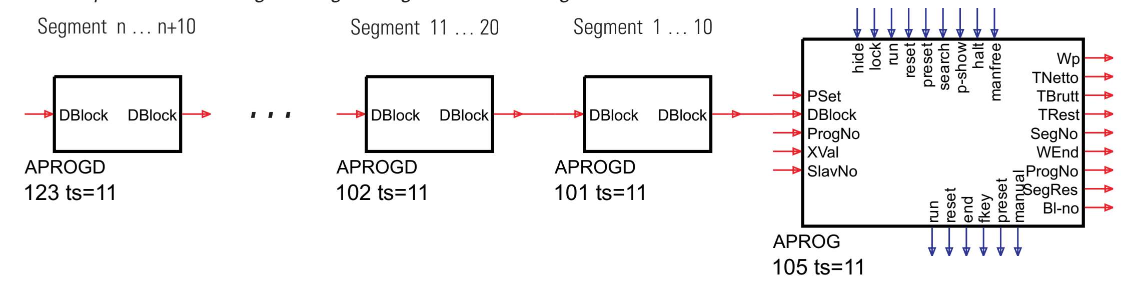
Konfiguration APROG	Beschreibung		Werte
PwrUp	Verhalten nach Netzwiederkehr	Programm fortsetzen (default)	Prog.Fort
		Suchlauf im aktuellen Segment	Fort.Seg.
		Fortsetzen bei aktueller Zeit	Fort.Zeit
PEnd	Verhalten bei Programmende PEnd: 0 = Stop 1 = Reset 2 = Reset + Stop (Ende-Zustand ist Reset mit Stop)	Nach Programmende anhalten (default)	Stop
		Nach Programmende reset	Reset
Turbo	Zeiteinheit	Zeit = Stunden : Minuten (default)	Std:Min
		Zeit = Minuten : Sekunden	Min:Sek
FKey		FKey (Funktion der A/H-Taste): 0 = [Taste]-Taste schaltet den Zustand am fkey-Ausgang um (bisherige Funktion) 1 = [Taste]-Taste erzeugte einen Impuls am fkey-Ausgang (Impulslänge = 1 Zyklus) 2 = [Taste]-Taste steuert den Programmgeber (fkey-Ausgang gibt bei Tastenbetätigung einen Impuls aus, Impulslänge = 1 Zyklus)	

Kaskadieren

Durch Kaskadieren von APROGD/APROGD2 Funktionsblöcken kann ein Programmgeber mit beliebig vielen Segmenten realisiert werden. Die Segmentfolge ist von der Verdrahtung der APROGD/APROGD2 Funktionsblöcke abhängig (→siehe Fig.: 1); die Blocknummern haben hinsichtlich der Reihenfolge keine Bedeutung.

Die Segmentparameter von rechts nach links in den Datenblöcken angeordnet.

Fig. 111 Beispiel eines analogen Programmgebers mit n Segmenten

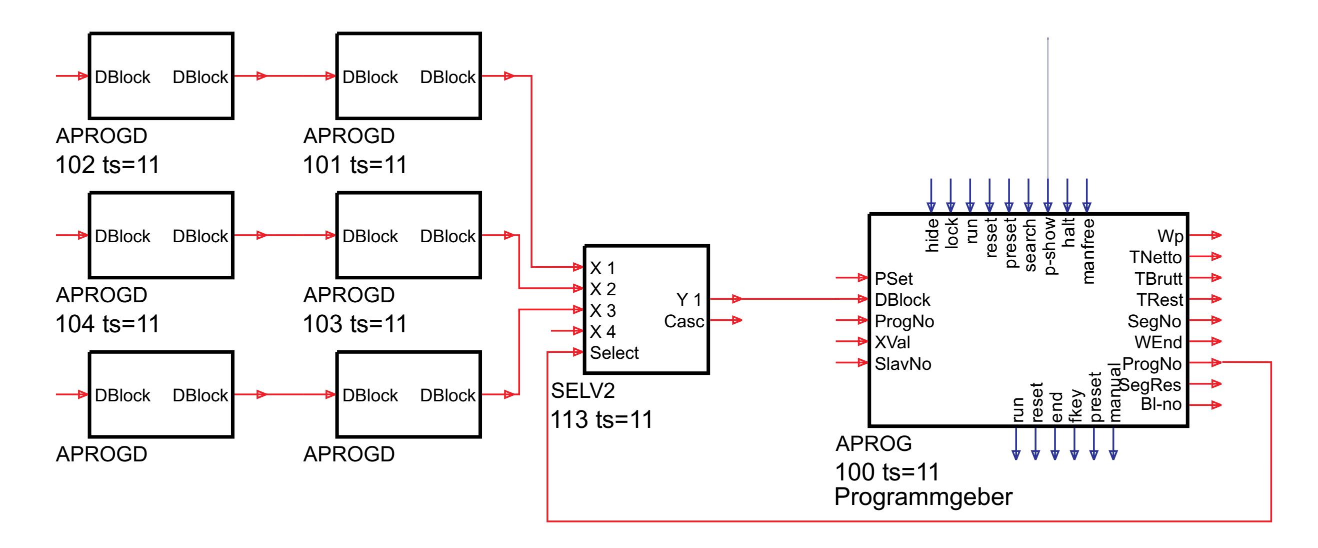


Rezepte

Mit Hilfe des analogen Ausgangs 'ProgNo', an dem die aktuelle Rezeptnummer ausgegeben wird, und einem oder mehreren nachgeschalteten SELV2 Funktionsblöcken kann ein Rezept ausgewählt werden. Die Blocknummer des ausgewählten Blocks wird auf den APROG Eingang geschaltet (→ siehe Fig.: 115).

Die Wahl des gewünschten Rezeptes kann extern über den analogen Eingang 'ProgNo' oder intern über die Rezeptnummer, welche über Bedienung/Schnittstelle eingestellt wird, erfolgen.

Fig. 112 Beispiel eines analogen Programmgebers mit 3 Rezepten á 20 Segmenten





Spätestens 800 ms nach der Umschaltung muss die Blocknummer des ersten Parameterblocks eines neuen Rezepts am DBlock-Eingang anliegen. Bei Kaskadierungen müssen die SELV2-Blöcke in aufsteigender Reihenfolge angeordnet werden.

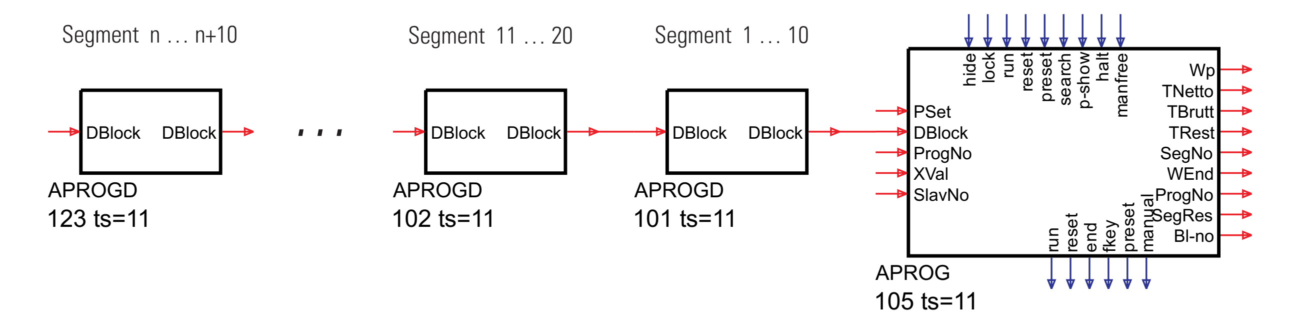
Rezeptwechsel - Programmauswahl

Während eines aktiven Programmablaufs kann auf der Programmgeber-Bedienseite nicht auf ein anderes Rezept umgeschaltet werden. Der Rezeptwechsel ist nur während des Reset-Zustandes möglich!

Rezeptnamen

Durch die Ankopplung von TEXT-Blöcken an den ProgNo-Eingang wird es möglich, statt der Rezeptnummern Rezeptnamen anzuzeigen.

Fig. 113 Rezeptnamen



Dieses Verfahren kann sowohl bei der internen als auch bei einer externen Rezeptauswahl angewandt werden. Bei einer externen Rezeptauswahl muss an dem Index-Eingang des TEXT-Blocks , der dem APROG-Block am nächsten liegt (hier Block 102) die gewünschte Rezeptnummer anliegen. Diese wird an den ProgNo-Eingang des Programmgebers durchgereicht. Bei der internen Rezeptauswahl (per Bedienung oder Level-1-Schnittstellendaten) muss der Index-Eingang des Text-Blocks nicht beschaltet werden.

Betriebsvorbereitung und Endposition

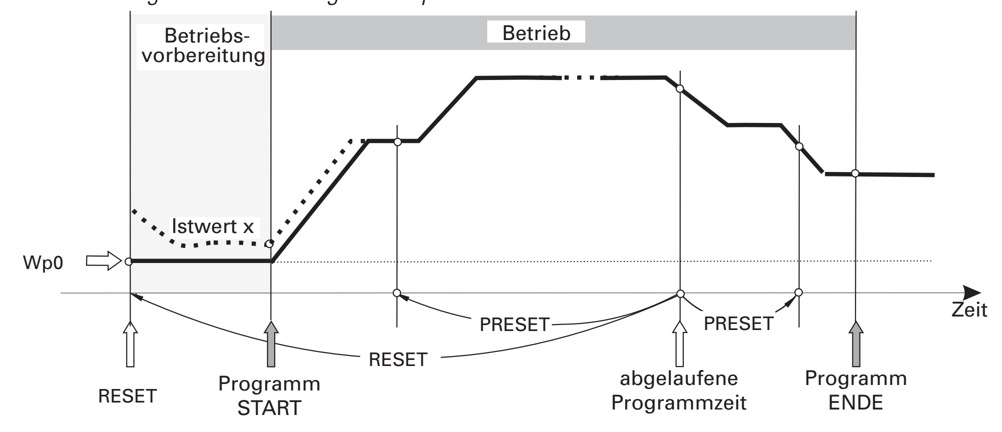
Jedes Programm beginnt mit einer Ausgangsposition Wp0. Diese wird bei Reset bzw. erstmaligem Einrichten des Programmgebers eingenommen und bis auf weiteres beibehalten.

Bei Programmstart aus der Ruheposition heraus läuft das erste Segment des Programmgebers. Das Programm beginnt beim momentanen Istwert zum Zeitpunkt des Startbefehles, wenn der entsprechende Prozesswert an xval des APROG verdrahtet wurde und Suchlauf konfiguriert wurde. Bei sprungförmigem Änderungsmodus wird umgehend der Sollwert des ersten Segmentes aktiv.

Bei Programmende wird je nach Konfiguration (PEnd) folgendermaßen verfahren:

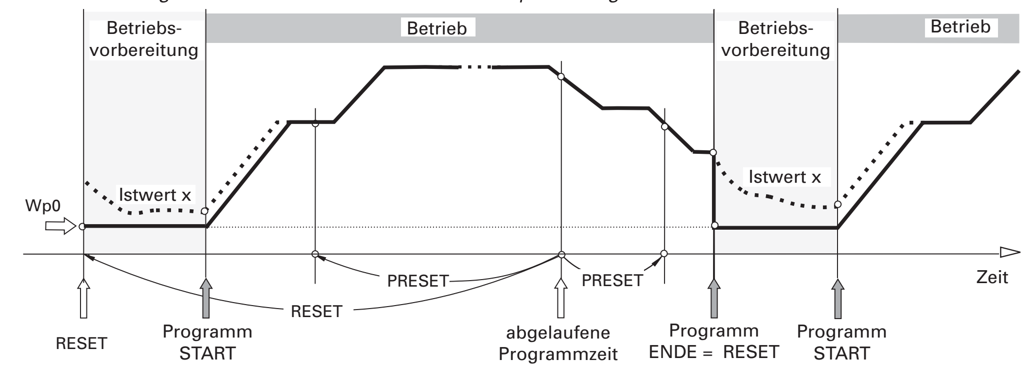
- 0=Stop: der Sollwert des letzten Segmentes bis auf weiteres beibehalten (siehe Fig.:4)

Fig. 114 Profildarstellung mit Beibehaltung der Endposition



- 1 = Reset: der Ruhezustand Wp0 (rsiehe Fig.: 3) wird eingenommen. Das Programm startet automatisch von Neuem, wenn der Run-Zustand erhalten geblieben ist.

Fig.116 Profildarstellung mit automatischem Reset und Stop bei Programmende



- 2 = Reset + Stop: der Ruhezustand WP0 mit Reset und Stop dauerhaft eingenommen.

Bei Programmende wird als aktive Segmentnummer (SegNo-Ausgang von Bedienseite und Schnittstelle) die um 1 erhöhte Nummer des letzten Segments ausgegeben. Dies ist erforderlich, um bei einem Segment-Preset die Slavespur sicher in den Endezustand zu bringen.

Start-Sollwert

Der Programmgeber nutzt einen gemeinsamen Start-Sollwert Wp0 für alle Programme. Man kann jedoch wie folgt erreichen, dass der Programmgeber einen individuellen Startwert pro Rezept verwendet:

Der Sollwert des 1. Segments jedes Programms wird als Startwert verwendet.

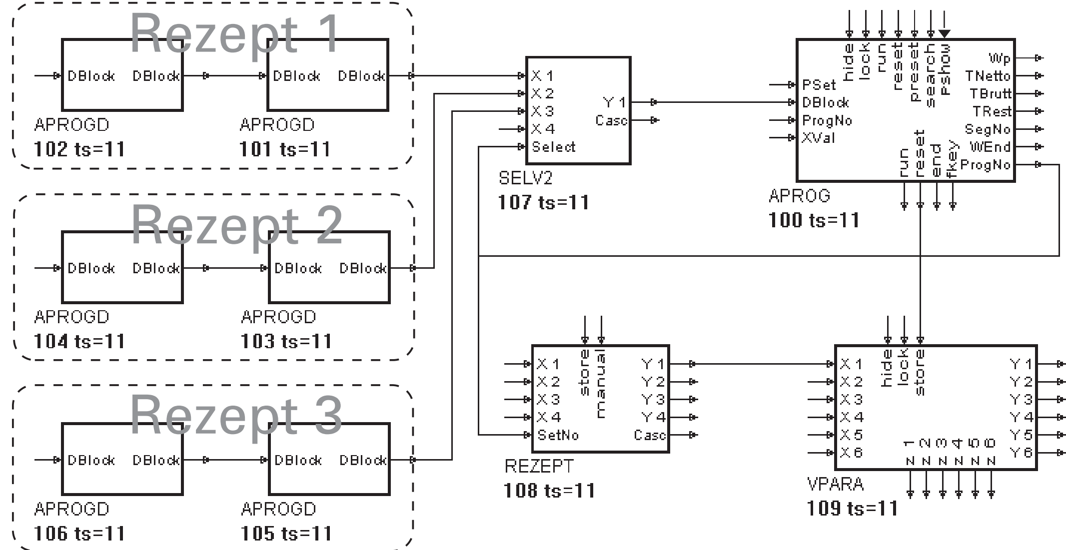
Die zugehörige Segmentzeit (Tp1) ist auf 0 zu stellen.

Der Suchlauf-Parameter SMode ist auf ‚Suchlauf im Programmabschnitt' zu setzen. Damit ist der Suchlauf nicht mehr nur auf das 1. Segment beschränkt, und so wird der Start des Programms am Istwert im 2. Segment möglich (slehe Suchlauf Seite -> Markierung(SS)).

Soll jedes Rezept ohne Suchlauf einen eigenen Resetsollwert (Wp0) haben, können die Funktionsblöcke REZEPT und VPARA wie in Fig.: 115 verwendet werden. Hierbei ist die Berechnungsreihenfolge (APROG ⟶ REZEPT ⟶ VPARA) zu beachten.



Fig. 115 Rezepte mit separaten Startsollwerten



Halt-Zustand

Anwendung z.B. für Bandbreitenüberwachung

Das Ein- und Ausschalten des halt-Zustands ist nur über den halt-Steuereingang möglich. Im halt-Zustand bleibt im Gegensatz zum stop-Zustand weiterhin der run-Zustand erhalten (der run-Ausgang ist weiterhin aktiv!).

Statusanzeige ist “halt”

Auto/Manual-Betrieb

Der Programmgeber kann im Automatik- oder im Hand-Betrieb (auto/manual) arbeiten:

auto: Der wirksame Sollwert wird vom Programmgeber bestimmt.

manual: Der wirksame Sollwert kann über die Programmgeber-Bedienseite oder über Schnittstelle verändert werden. Das Programm läuft dabei jedoch weiter und kann wie im Automatik-Betrieb über Steuereingänge und per Bedienung/Schnittstelle beeinflusst werden (Run/Stop/Reset/Preset/Search).

- Bei der Umschaltung auto ⇒ manual bleibt der wirksame Sollwert auf dem letzten vor der Umschaltung wirksamen Wert stehen.
- Umschaltung manual ⇒ auto: Der wirksame Sollwert springt vom manual-Sollwert auf den aktuellen Programmgebersollwert.
- Die Umschaltung kann über die Programmgeber-Bedienseite (“auto” < >. “manual”) oder über Schnittstelle vorgenommen werden.
- Der Auto/Manual-Zustand wird über den digitalen Manual-Ausgang angezeigt.
  0 = auto
  1 = Manual
- Über den “manfree”-Steuereingang kann die Umschaltung freigegeben werden.
  0 = Umschaltung nach Manual ist blockiert
  1 = Umschaltung nach Manual ist freigegeben

Programmgeber-Steuerung über -Taste

Die Steuerung des Programmgebers kann mit Hilfe der digitalen Funktionsblock-Eingänge, der Status-Verstellung auf der Bedienseite, über die Schnittstelle aber auch mit Hilfe der –Taste erfolgen. Zur Auswahl der Funktionalität der Taste wird ein Konfigurationsparameter angeboten:

FKey: 0 = Toggle-Bit wechselt bei jedem Tastendruck am fkey-Ausgang
1 = F-Tastenfunktion mit Impuls am fkey-Ausgang
2 = F-Taste steuert Programmgeber (fkey-Ausgang gibt bei Tastenbetätigung einen Impuls aus)

Hierbei gilt weiterhin die Regel, dass die Zustände an beschalteten Steuereingängen Vorrang vor der Bedienung haben. Folgendes Diagramm beschreibt die Zustandsfolge in Abhängigkeit von den jeweiligen Aktionen:

Fig. 117 Statusdiagramm des Programmgebers und Wirkung der Funktionstaste

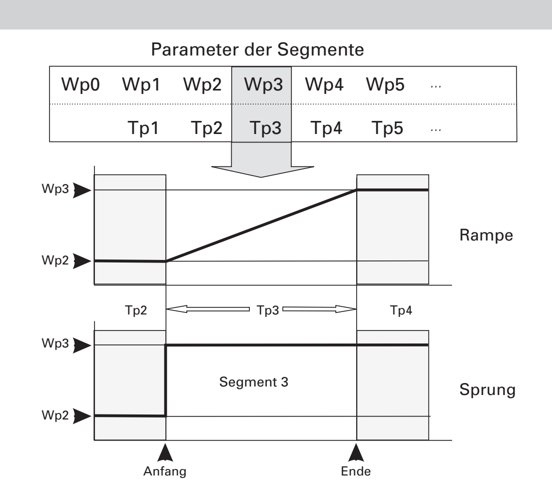
Änderungsmodus (Rampe/Sprung)

Ob sich der Sollwert sprung- oder rampenförmig verändern soll, wird von einem für alle Segmente eines Rezepts gültigen Parameter (Wmode) festgelegt (Default: Rampe).

Rampe: Der Sollwert stellt sich in der Zeit Tp linear vom Segmentanfangswert (Endwert des vorangegangenen Segmentes) auf den Segmentendwert des betrachteten Segmentes ein.

Für das erste Segment gilt der Gradient: Wp1 -Wp0)/Tp1

Sprung: Der Sollwert nimmt zu Beginn des Segmentes umgehend den Wert Wp an und hält diesen für die Segmentzeit Tp.



Segmenttypen

Im Datenblock APRGD2 können für jedes einzelne Segment getrennt unterschiedliche Segmenttypen festgelegt werden.

Der APRGD2-Block enthält wie der APROGD die Parameter für 10 Segmente. Pro Segment gibt es beim APRGD2 neben den beiden Parametern Sollwert und Zeit noch den Segmenttyp als dritten Parameter. Damit sind folgende grundsätzliche Segmenttypen innerhalb eines Programms möglich:

- Zeitsegment mit Zielsollwert und Segmentzeit
- Gradientensegment mit Zielsollwert und Gradient
- Haltesegment mit Haltezeit
- Sprungsegment mit Sollwert und Segmentzeit

Alle Segmenttypen gibt es in zwei Varianten: jeweils eine ohne und eine mit Wartezustand am Segmentende.

Bei den Segmenten mit Wartezustand sind Besonderheiten zu beachten:

- Ein Segment dieses Typs begrenzt nicht den Suchlauf über mehrere Segmente (siehe Suchlauf Seite -> 211).
- Verhalten nach einem kurzen Netzausfall ($\leq$ 0.5 Std.) bei Konfiguration PwrUp = 2 (Fortsetzen bei aktueller Zeit): Liegt in dem Programmzeitraum von Netzausfall bis zur Netzwiederkehr mindestens ein Segment mit Wartezustand am Ende, so gibt es keinen Suchlauf in dem Segment, in dem sich das Programm ohne Netzausfall befinden würde, sondern es bleibt an der Stelle des ersten Wartezustands ohne Suchlauf stehen.

- Das Rezeptende wird wie bei der Verwendung des APROGD-Blocks durch das Abschalten eines Zeitparameters (TP=aus) oder durch einen nicht mehr beschalteten DBLOCK-Eingang bestimmt.
- Bei der Verschaltung des APRGD2-Blocks an den DBLOCK-Eingang des APROG's arbeitet dieser automatisch mit den neuen Segmenttypen. Die Einstellung des Parameters WMode wird bei Verwendung des APRGD2-Blocks ignoriert.
- Das Mischen von APROGD- und APRGD2-Blöcken in einem Rezept ist nicht erlaubt. Ein Programmgeber kann aber durchaus mit beiden Datenblocktypen betrieben werden, solange nur ein Parameterblock-Typ pro Rezept verwendet wird.

Änderungen im Programmablauf

Während des laufenden Programmes können Sollwerte und Zeiten (online) geändert werden. Darüber hinaus können sogar weitere, bisher nicht vorhandene Segmente angefügt werden. Die aktuelle Segmentnummer bleibt erhalten. Wird das aktuelle Segment selbst nicht geändert, bleibt auch die relativ abgelaufene Zeit im Segment unverändert.

❑ Änderung der Vergangenheit
Eine Änderung von Werten und Zeiten in der Vergangenheit (bereits abgelaufener Segmente) werden erst nach erneutem Start (nach vorangegangenem Reset) wirksam.

❑ Änderung der Zukunft
Änderungen der Zukunft (noch nicht erreichte Segmente) werden sofort wirksam. Bei Änderungen von aktiven Segmentzeiten wird die "Restzeit" automatisch neu berechnet.

❑ Änderung der Gegenwart
Änderungen der aktuellen Segmentzeit, die einen Rücksprung in die Vergangenheit bedeuten (z.B. Verkürzen der Segmentzeit TP auf kleinere Werte als die in diesem Segment bereits abgelaufene relative Zeit) bewirken den Sprung auf den Startwert des nächsten Segmentes.
Änderungen des Zielwertes des aktuellen Segmentes führen zur einmaligen Neuberechnung der Segmentsteilheit für diesen Programmdurchlauf, um den neuen Zielwert in der verbleibenden Segmentzeit noch erreichen zu können.
Mit Anfahren einer neuen Charge (Reset und Start) bzw. Preset auf einen früheren Zeitpunkt erfolgt die endgültige Neuberechnung der Segmentsteilheit.

Suchlauf

In folgenden Fällen wird ein Suchlauf durchgeführt:

- Start über Bedienung
- Start über Schnittstelle
- Start mit search = 1
- Programmstart nach Reset
- Nach kurzem Netzausfall mit Suchlauf im aktuellen Segment (PowerUp = Fort.Seg.) oder fortsetzen bei der Segmentzeit, die bei Netzausfall bereits abgelaufen war(Fort.Zeit).

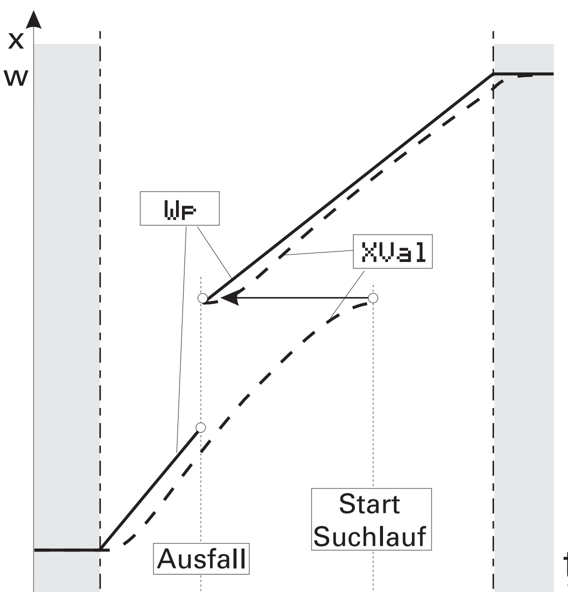
Suchlauf im Programmsegment

Beim Start des Suchlaufs wird der Sollwert Wp auf den Wert von XVal gesetzt, von wo aus er mit dem aktuellen Gradienten (TPrio = Grad.Prio) oder in der aktuellen Segment- Restzeit (TPrio = Zeit Prio) zum Segment-Endwert fährt.

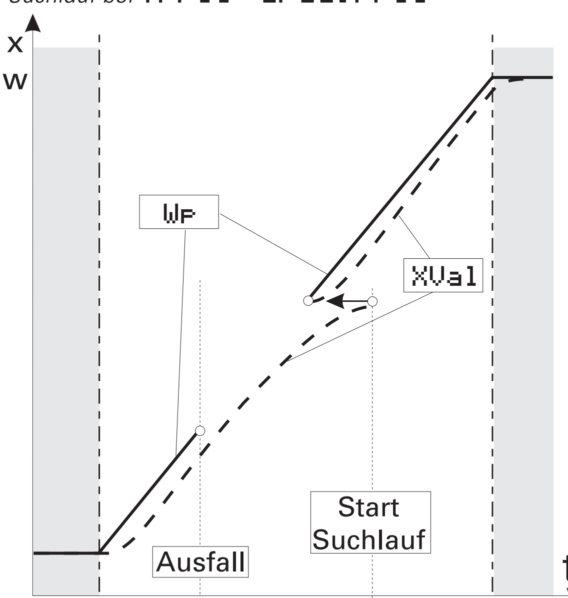
Liegt bei TPrio = Grad.Prio der Suchwert außerhalb des aktuellen Segments, so wird das Programm an dem Punkt des Segments fortgesetzt, der dem Suchwert am nächsten liegt (Anfang / Ende des aktuellen Segments). Bei Anfangswert des Segments = Endwert des Segments (Segment ohne Steigung; Haltezeit)wird das Programm am Segmentanfang fortgesetzt.

Bei einem Sprungsegment (ist auch bei den APROGD-Segmenten mit WMode = 1 (Sprung) der Fall) wird immer am Segmentanfang mit dem entsprechenden Zielsollwert aufgesetzt.


Suchlauf bei TPrio = Zeit Prio



Suchlauf bei TPrio = Grad.Prio



Suchlauf im Programmabschnitt

Neben dem oben beschriebenen Suchlauf im aktuellen Segment gibt es die Möglichkeit über mehrere Segmente hinweg zu suchen, oder den Suchlauf abzuschalten. Die unterschiedlichen Funktionen des Suchlaufs können über den Parameter SMode ausgewählt werden:

- 0 = Suchlauf im Segment
- 1 = Suchlauf im Programmabschnitt
- 2 = Kein Suchlauf

Der Suchbereich ist auf einen Abschnitt von mehreren Segmenten begrenzt , die das gleiche Vorzeichen des Gradienten aufweisen. Ein Haltesegment ist hierbei neutral ⇒ kein Vorzeichenwechsel.

Da sich bei einem Suchlauf abhängig von der Anzahl der zu durchlaufenden Segmente u. U. sehr lange Durchlaufzeiten ergeben könnten, wird der Suchvorgang auf mehrere Zeitscheiben verteilt, und zwar so, dass pro Zeitscheibe immer nur in einem Segment gesucht wird.

In folgenden Fällen wird ein Suchlauf durchgeführt:

- Suchlauf bei Programmstart: Suche über mehrere Segmente bis zum nächsten Gradientenwechsel
- über Steuereingang, Schnittstelle oder per Bedienung gestarteter Suchlauf: Vor- und Rückwärts-Suche vom aktuellen Programmpunkt aus, jeweils bis zum nächsten Gradientenwechsel
- Suchlauf nach Netzausfall bei PwrUp = 1: Vor- und Rückwärts-Suche vom Ausfallpunkt aus, jeweils bis zum nächsten Gradientenwechsel
- Suchlauf nach Netzausfall bei PwrUp = 2: Vor- und Rückwärts-Suche von dem Programmzeitpunkt aus, in dem sich das Programm ohne Netzausfall befinden würde, jeweils bis zum nächsten Gradienten-wechsel
- Suchlauf im Haltesegment (Gradient = 0): Es wird nur dann ein Suchlauf durchgeführt, wenn mindestens ein weiteres Segment (außer Haltesegment) in diesem Abschnitt vorhanden ist. Liegt direkt vor oder hinter diesem Segment ein weiteres Haltesegment, wird nur im aktuellen Segment der Suchlauf durchgeführt.



Suchlauf bei TPrio = 1 (Zeitpriorität): Der Suchlauf bleibt auf das aktuelle Segment beschränkt, d.h. der Sollwert läuft vom aktuellen Istwert in der aktuellen Segment-Restzeit auf den Segment-Endwert.



Segmente mit Wartezustand am Ende begrenzen nicht den Suchbereich; es sei denn, es handelt sich um den Suchlauf nach Spannungsausfall!



Ein Suchlauf führt möglicherweise zum Beenden des Programms.

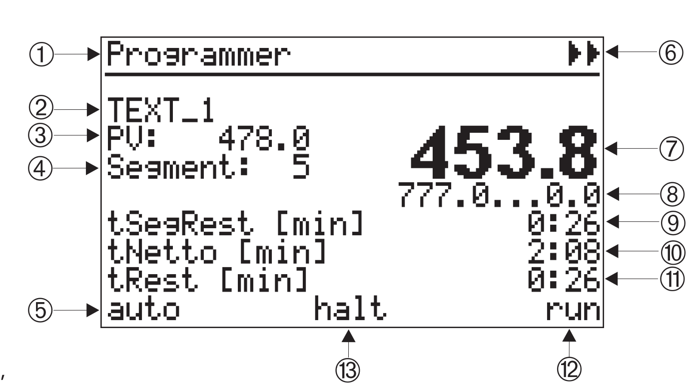
Bedienseite des analogen Programmgebers

Der analoge Programmgeber APROG hat eine Bedienseite, die bei nicht beschaltetem 'hide' Eingang im Bedienseitenmenü ausgewählt werden kann.

Sind die folgenden Eingänge (Funktionsblock-Eingänge) vom Engineering belegt, so ist eine Bedienung (Verändern) der entsprechenden Befehle nicht möglich!

① Name der Programmgeberspur
② **Rezeptname**
③ **Istwert**
④ **Segmentnummer**
⑤ **Status (r/w) auto/Manual**
⑥ Spurwechsel
⑦ **Sollwert**
⑧ **Segmentanfangs- und-endwert**
⑨ **Segmentrestzeit**
⑩ Programmnettozeit
⑪ Programmrestzeit
⑫ Status (r/w) stop, run reset, search, program, quit, error
⑬ Status (⟶) halt, end

Fig. 118



Dabei handelt es sich um run, reset, preset und search, siehe folgende Tabelle:

Eingabefelder		Bedienung	Anzeige	FB-Eingang
Kopfzeile/ Titel		Anwahl der Slave-Spur	Einblenden der Slave-Daten	- : -
auto/Manual		Betriebsmodusvorwahl	auto oder manual	- : -
Sollwert		Automatik: Programmgebersollwert, Handbetrieb: Bedienereinstellung im Eingabefeld	Aktiver Sollwert	- : -
Rec		Eingabe der gewünschten Rezeptnummer nicht frontseitig einstellbar, wenn Eingang ProgNo verdrahtet ist!	gibt die aktuelle Rezeptnummer an.	ProgNo
Seg		Eingabe der gewünschten Segmentnummer (Preset auf Segment nicht frontseitig einstellbar, wenn Steuereingang preset verdrahtet ist!)	gibt die aktuelle Segmentnummer an	preset
tNetto		Eingabe der gewünschten Programmgeberzeit (Preset auf Zeit)	gibt die Summe der run- Zeit an (ohne Pausenzeiten)	preset
Status	stop	den Programmgeber anhalten	Programmgeber ist angehalten	run
	run	den Programmgeber starten	der Programmgeber ist gestartet	
	reset	der Programmgeber wird auf Segment 0 und 'stop' geschaltet	der Programmgeber ist auf Segment 0 und 'stop' geschaltet	reset
	quit	das Feld ohne Änderung verlassen		
	program	direkte Einstellung von Segmentparametern	Segmentparameter	

Anmerkungen zu den Eigenschaften der Bedienseite

Die **fett und unterstrichen** markierten Bezeichner in obigem Bild kennzeichnen die Elemente, die beim Wechsel auf eine Slavespur umgeschaltet werden (Siehe Abschnitt Master/Slave-Betrieb Seite 215).

Die übrigen Felder zeigen weiterhin Zustände und Werte der Masterspur an.

Rezeptname:
Rezepte können im Reset-Zustand gewählt werden. Liegt kein Anwendertext vor (TEXT-Block an ProgNo-Eingang), wird ‚Rec n' angezeigt (n steht für die laufende Rezeptnummer).

- Der Istwert ist nur sichtbar, wenn der Istwerteingang beschaltet ist.
- Die Segmentnummer ist nur bei preset auf Segment verstellbar.
- Der Sollwert kann im Manual-Betrieb verstellt werden.
- Die Segmentrestzeit wird bei preset auf Segment ausgeblendet (z. B. bei digitalen Slave-Spuren).
- Die Programmnettozeit ist bei preset auf Zeit verstellbar.
- Es gibt 3 Statusanzeigen (teilweise verstellbar, abhängig vom Betriebszustand):
  - Status links: auto / Manual (verstellbar)
  - Status mitte: halt / end (ist keiner der beiden Zustände aktiv, bleibt diese Anzeige leer)
  - Status rechts: stop / run / reset / search / program / quit / error

Programmeinstellung auf der Bedienseite

Programmsollwerte und Segmentzeiten können direkt über die Gerätefront aus der Bedienseite heraus eingestellt werden, ohne die Parameter-Ebene aufzurufen.

Fig. 120

```
Programmer              ▸▸
Rec_1
PV:     478.0       458.4
Segment:  4
                444.0...777.0
tSegRest [min]        0:43
tNetto [min]          1:08
tRest [min]           1:26
auto       halt    program
```

```
Programmer
RecEdt =  Rec_1
Wp 0   =           0.0
Tp 1   =          0:22
Wp 1   =         222.0
Tp 2   =          0:11
Wp 2   =         333.0
Tp 3   =          0:33
Wp 3   =         444.0
Tp2    =          Zeit
Wp2    =          Wert
Tp3    =          Zeit
Wp3    =          Wert
Tp4    =          Zeit
   .
   .
   .
Wpn    =          Wert
Tpn+1  =         --:--
Ende
```

Scrollen

Der direkte Zugang zur Parametereinstellung wird freigegeben, wenn an den Funktionsblöcken APROG und DPROG des Programmgebers der Steuereingang `p-show` = „1" gesetzt ist. .

In der Zeile `RecEdt` können in jedem Zustand des Programmgebers alle, auch die nicht aktiven Programme, angewählt werden. Die Rezeptauswahl an dieser Stelle beeinflusst nicht die Nummer des gerade aktiven Programmes.

In der Statuszeile kann dann der Menüpunkt `Programm` angewählt werden. Nach Bestätigen können alle zu einem wirksamen Rezept `Rec` gehörenden Segmentparameter `Tp` und `Wp` in einem Scroll-Fenster angezeigt und eingestellt werden (Fig.). `Ende` führt wieder zur normalen Bedienung zurück.

Das Scrollen erfolgt über mehrere Datenblöcke (APROGD, DPROGD) hinaus. Die Indizierung „n" der Segmentparameter (Wpn, Tp_n) ist 3-stellig.

Die Segmentparameter werden automatisch mit aufsteigendem Index von rechts nach links auf die beteiligten Datenblöcke verteilt (Fig.).

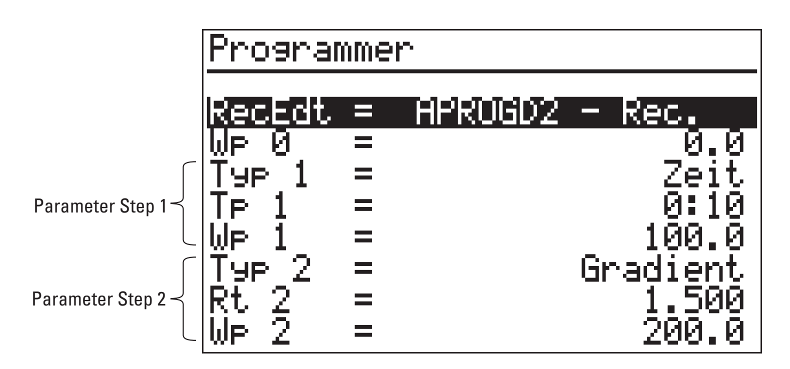
Siehe Seite 38

Natürlich kann der Programmgeber auch weiterhin über die Parameter-Ebene des Hauptmenüs eingestellt werden. Allerdings muss dann jeder Datenblock APROGD, APRGD2 bzw. DPROGD separat angewählt werden. Die zum APROG gehörenden Parameter `W0`, `W100` (Einstellgrenzen) und `Dp` (Dezimalpunkte) sind dann jedoch bei der Eingabe nicht wirksam.

Wenn Rezeptnamen über Textblöcke verwendet werden, so werden diese auch in der Editierseite angezeigt. Durch Verstellung des Rezeptnamens kann auf die Darstellung eines anderen Rezeptes umgeschaltet werden. Dieser Vorgang ist jederzeit möglich und bewirkt keine Umschaltung des aktiven Rezepts.

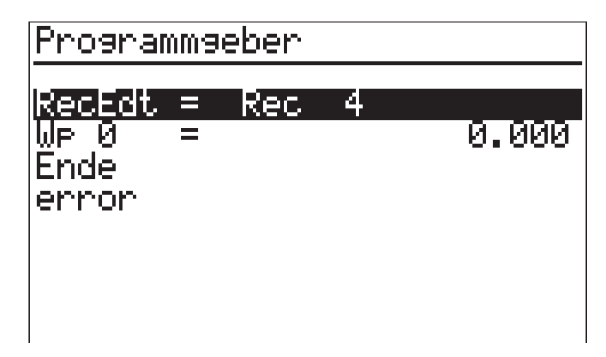
Bei Verwendung von APRGD2-Blöcken wird folgende Editier-Seite angezeigt.

Fig. 119



Ist ein X-Eingang des Rezept-Umschaltblocks SELV2 nicht beschaltet und wird trotzdem das entsprechende Rezept eingestellt (sollte eigentlich über den Einstellbereich der Rezeptnummer verhindert werden), so erfolgt die folgende Fehler-Anzeige:

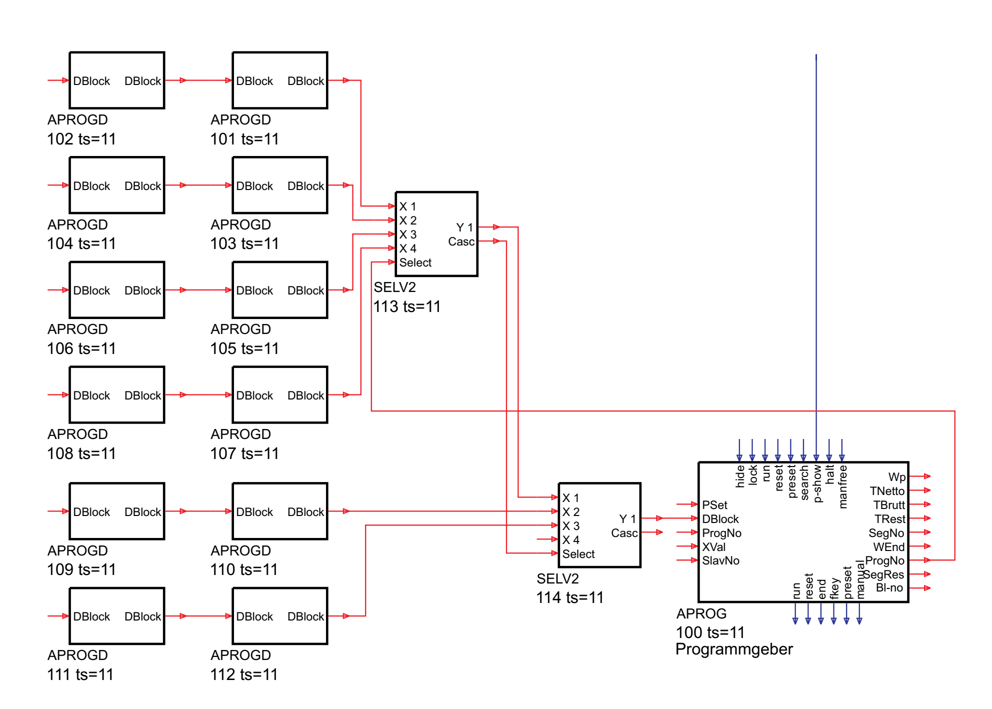
Fig. 122



Zugriff auf Parameter nicht aktiver Rezepte

Damit von der Programm-Editier-Seite des Programmgebers auf alle für diese Programmgeberspur relevanten Rezepte zugegriffen werden kann (auch auf die nicht aktiven), ist das folgende Verdrahtungsprinzip zwingend einzuhalten:

Fig.121



Der SELV2-Block schaltet die Parameterblocknummer auf den DBlock-Eingang des Programmgebers. Über die Strukturinformation des SELV2-Blocks, kann der Programmgeber auf alle Rezepte zugreifen.

Wird diese Verdrahtung über SELV2 nicht eingehalten, ist auf der Parametrierseite die Umschaltung auf ein anderes Rezept und damit dessen Darstellung nicht möglich.



Für die Umschaltung des aktiven Rezepts im Reset-Zustand kann jedoch auch eine andere Art der Verdrahtung gewählt werden; es muss nur sichergestellt sein, dass spätestens 800 ms nach der Umschaltung die Blocknummer des ersten Parameterblocks eines neuen Rezepts am DBlock-Eingang anliegt. Dabei spielt die Blocknummernreihenfolge der SELV2-Blöcke eine große Rolle, besonders wenn diese der 800ms-Zeitscheibe zugeordnet wurde. Ist die Reihenfolge nicht aufsteigend ergibt sich bei jedem eingefügten Block eine zusätzliche Verzögerung von 800ms

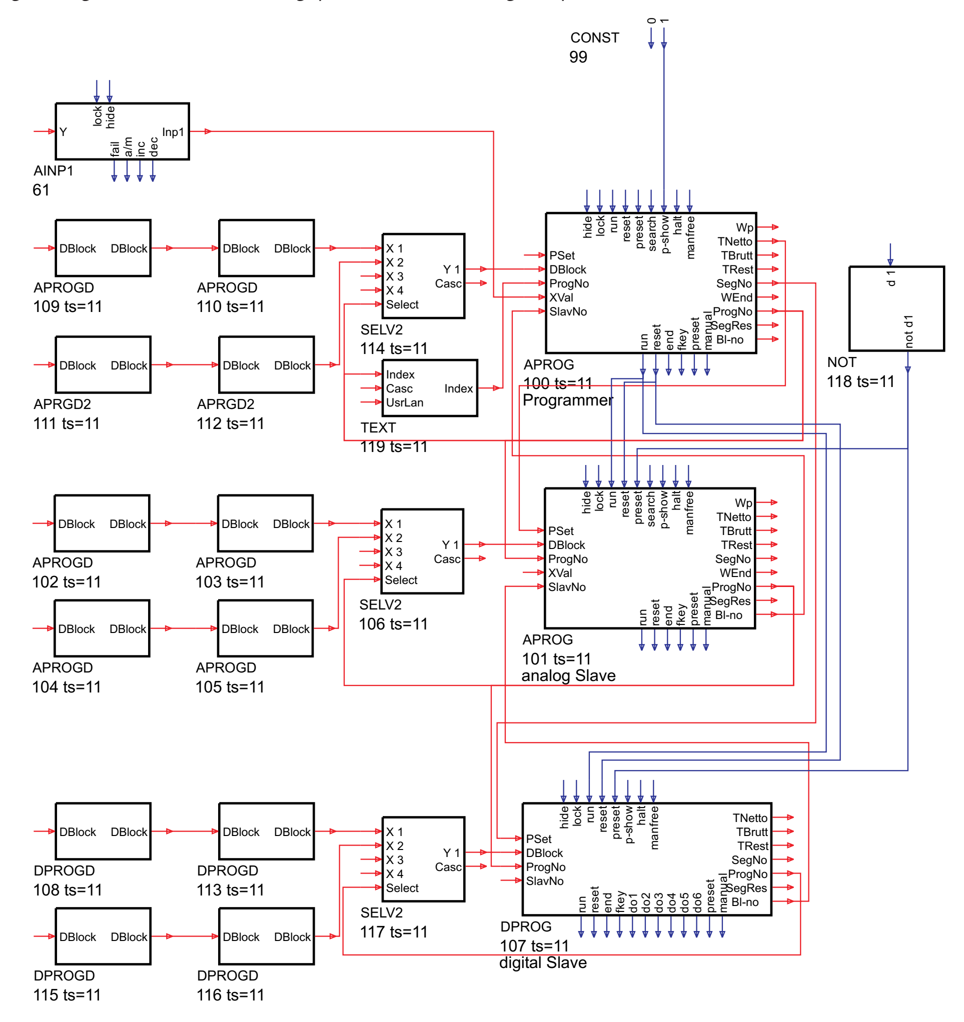
Master/Slave-Betrieb

Programmgeber bestehen häufig aus mehreren gekoppelten Spuren, die eine gemeinsame Zeit- oder Segmentstruktur aufweisen (z.B. Masterspur: Ofentemperatur, 1.Slavespur Atmosphäre/C-Pegel, 2.Slavespur 1..6 digitale Steuersignale). Eine solche Programmgebereinheit ist im KS98-1 mit einer alle Spuren übergreifenden Bedienseite versehen. In der Masterbedienseite können über das ▶▶Symbol die Slavespurdaten eingeblendet werden.

Verdrahtung

Das Synchronisieren von mehreren Programmgeberspuren erfolgt über eine Preset-Kopplung der Slavespuren. Die Slavespuren werden vom Master über Zeit- oder Segmentpreset auf die gleiche Zeit bzw. die gleiche Segmentnummer gezwungen.

Fig.123 Programmgeber mit zwei Analogspuren und einer Digitalspur



Um die Bedienung der so gekoppelten Spuren zu vereinfachen, besitzt der Programmgeber einen SlavNo-Ein- und einen Bl-no - Ausgang. Hierüber gibt die Slavespur ihre Blocknummer an den nachfolgenden Programmgeberblock weiter (s.Fig 123). Der Block, dessen Blo-no -Ausgang nicht beschaltet ist (hier Block 100), sollte als Master arbeiten. Sein TNetto- bzw. SegNo-Ausgang wird auf den PSet-Eingang weiterer Blöcke verdrahtet.

Durch die Verkettung der Spuren (Bl-no > SlavNo) entsteht ein Programmgeber mit gekoppelten Spuren. Von der Bedienseite der Masterspur kann man einfach auf die für den Slave relevanten Daten (inkl. Parameter) zugegreifen, um sie anzuzeigen oder zu verstellen.

Bedienung eines Programmgebers mit mehreren Spuren

Aufruf einer Masterspur-Bedienseite über das Bedienseiten-Menü (Seitenübersicht):
Wird die Bedienseite einer Masterspur über das Bedienseiten-Menü ausgewählt und liegt eine wie oben beschriebene Master/Slave-Verdrahtung über Bl-no > SlavNo vor, so kann über das -Symbol einfach zwischen den betroffenen Programmgeberblöcken gewechselt werden. Die Reihenfolge ist durch die Reihenfolge in der Verdrahtung festgelegt (im obigen Beispiel: 100 ⇒ 101 ⇒ 102 ⇒ 100 ⇒ ...).

Bei diesem Wechsel wird allerdings nicht komplett auf die nächste Programmgeberspur umgeschaltet. Es werden nur einige der für die nächste Spur relevanten Werte und Texte (z.B. Titel) angezeigt. Die restlichen Elemente zeigen weiterhin nur die Master-Informationen an (siehe Bedienseite des analogen Programmgebers).

Sollte die Bedienseite im diesem Zustand zum Bedienseiten-Menü (Seitenübersicht) hin verlassen werden, bleibt die Spuranwahl erhalten. Dh. wird die Seite der Masterspur später wieder aufgerufen, so werden die Daten der zuletzt angezeigten Slavespur angezeigt.

Anzeigeinformationen, die fest der Masterspur zugeordnet sind:

Rezeptname (bei Reset umschaltbar)
Programmnettozeit (für Preset auf Zeit einstellbar)
Programmrestzeit
Statusanzeige für halt/end
Statusanzeige für stop/run/reset/search/program/quit/error (einstellbar)

Anzeigeinformationen der aktuellen Spur (Master oder Slave):

Name der Programmgeberspur
Istwert
Segmentnummer (nur beim Master für Preset auf Segment einstellbar)
aktueller Sollwert bzw. aktuelle Steuerspuren (beides im Manual-Betrieb einstellbar)
Segmentanfangs- und Endwert
Segmentrestzeit
Statusanzeige für auto/Manual (einstellbar, wenn über manfree-Eingang zugelassen)

Da nur der Master über den Wechsel eines aktiven Rezepts entscheiden sollte, muss die Verdrahtung so aufgebaut sein, dass sich ein Wechsel auch auf alle zugehörigen Slavespuren auswirkt (ProgNo-Ausgang des Masters ⇒ ProgNo-Eingang des Slaves, s. Abbildung oben). Bei dieser Art der Master/Slave-Kopplung ist somit nur ein zentraler Rezeptwechsel für alle entsprechend angekoppelten Spuren möglich.

Aufruf einer Slavespur-Bedienseite über das Bedienseiten-Menü(Seitenübersicht):
Wird die Bedienseite einer Slavespur über das Bedienseiten-Menü aufgerufen, so ist das ▶▶Symbol ausgeblendet und der einfache Wechsel zu anderen über die oben beschriebene Bl-no > SlavNo -Kopplung angeschlossenen Spuren nicht möglich. Außerdem werden hier keinerlei Daten vom angeschlossenen Master angezeigt.

Um zu verhindern, dass auf einer so aufgerufenen Bedienseite unzulässige Verstellungen angeboten werden (Rezeptumschaltung, Run/Stop/Reset), sollten wie oben dargestellt die Ausgänge ProgNo, run und reset der Masterspur auf die entsprechenden Eingänge der Slavespuren verdrahtet werden. Für die Anlagenbedienung werden Slave-Spuren sinnvollerweise mit hide=1 ausgeblendet, wenn die Seitenübersicht aktiv ist (PageNo am Statusblock = 0).

Untergeordnete Parameterseite (Programm-Editier-Seite):
Auf der untergeordneten Parameterseite, ist jederzeit eine Rezeptumschaltung möglich. Diese schaltet allerdings nicht das wirksame Rezept um, sondern wirkt sich nur auf die Anzeige der Rezept-Parameter auf dieser Seite aus.

Ein direkter Wechsel auf die Parameter der nächsten Spur ist nicht möglich. Dazu muss der Umweg über die übergeordnete Bedienseite genommen werden.

Spuren ohne Kopplung:

Auf einer Bedienseite, deren Funktionsblock nicht über die Bl-no > SlavNo -Kopplung mit anderen Programmgeberblöcken verbunden ist, ist das ▶▶Symbol ausgeblendet.

Segmentrestzeit

Auf der Bedienseite wird die Restzeit des aktuellen Segments zur Anzeige gebracht

Sie ist:

- über Schnittstelle lesbar
- als zusätzliches analoges Ausgangssignal verfügbar
- bei Reset immer 0
- bei "Preset auf Segment" ausgeblendet

Inkompatibilität zur früheren KS 98-Funktionalität

Rezept-Umschaltung:
KS 98: Auf der Programmgeber-Bedienseite kann die Rezeptnummer jederzeit umgeschaltet werden. Das neu ausgewählte Rezept wird aber erst nach dem nächsten Reset wirksam. Das Umschalten auf der untergeordneten Parameterseite wirkt sich genauso aus.

KS 98-1: Auf der Programmgeber-Bedienseite kann die Rezeptnummer nur noch im Reset-Zustand umgeschaltet werden. Es wird dann sofort wirksam. Das Umschalten auf der untergeordneten Parameterseite kann weiterhin jederzeit erfolgen. Allerdings wird damit nur das anzuzeigende Rezept mit seinen Parametern umgeschaltet. Das gerade aktive Rezept bleibt davon unberührt.

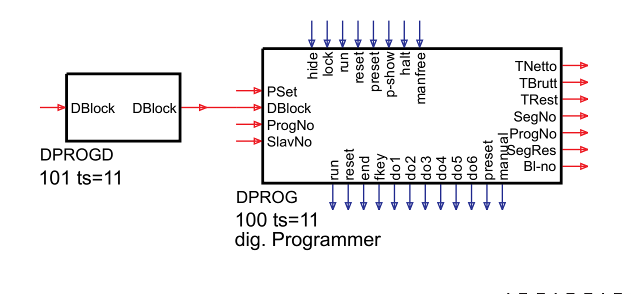
Ende-Verhalten bei PEnd = ‚Stop‘:
KS 98: Programm steht am Ende, Status ist ‚run‘, Reset-Befehl führt zum sofortigen Neustart

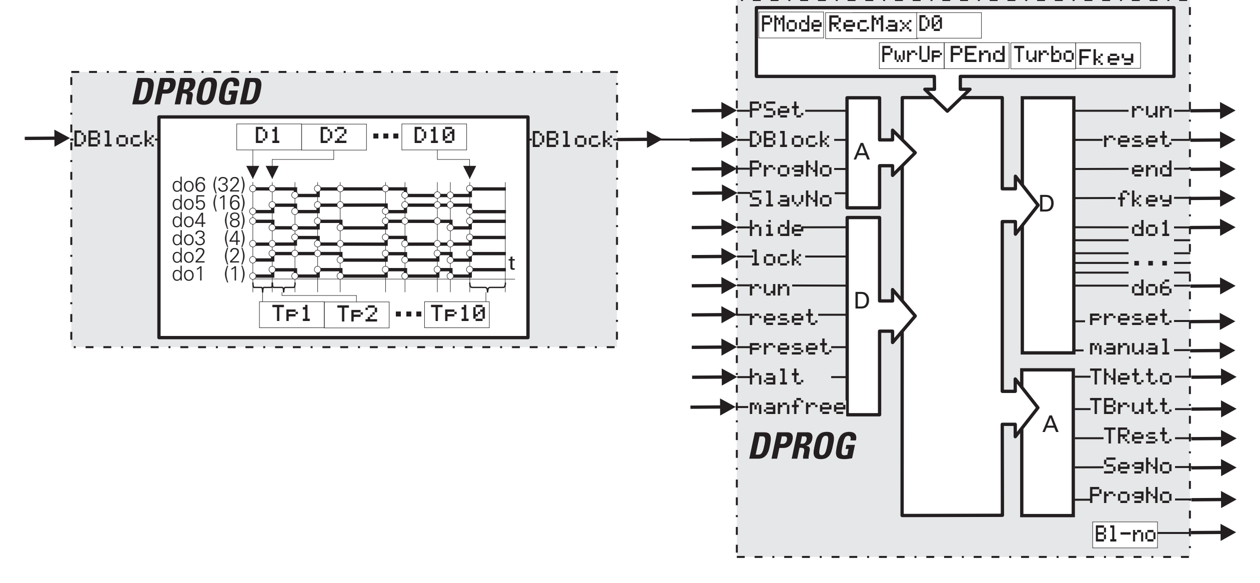
KS 98-1: Programm steht am Ende, Status ist ‚stop‘, nach einem Reset-Befehl verharrt das Programm im Reset-Zustand

Segmentnummer bei Programmende:
KS 98: Bei Programmende wird als Segmentnummer (SegNo-Ausgang, Bedienseite, Schnittstelle) die Nummer des letzten Segments angezeigt.

KS 98-1: Bei Programmende wird als Segmentnummer (SegNo-Ausgang, Bedienseite, Schnittstelle) die Nummer des letzten Segments + 1 angezeigt, um auch eine evtl. Slave-Spur in den Endezustand zu bringen.

III-15.2 DPROG (Digitaler Programmgeber (Nr. 27))/ DPROGD (DPROG-Daten (Nr. 28))





Allgemeines

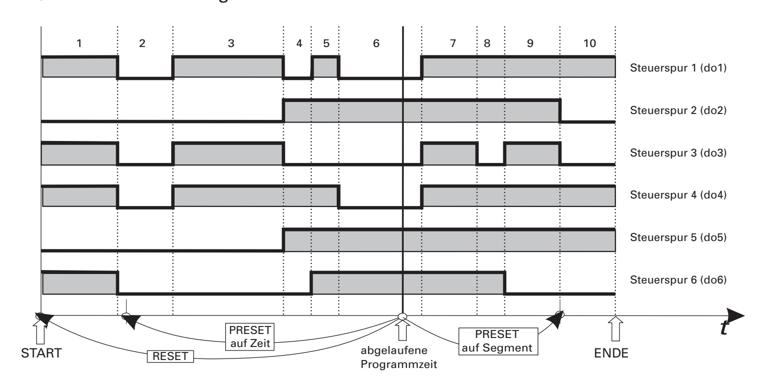
Ein digitaler Programmgeber besteht aus einem Programmgeber (DPROG) und mindestens einem Datenblock (DPROGD), wobei der Ausgang DBlock des DPROGD mit dem Eingang DBlock des DPROG verbunden ist.

Durch die Anbindung mehrerer dieser kaskadierbaren Funktionen (à 10 Segmente) kann ein Programmgeber mit beliebig vielen Rezepten mit jeweils beliebig vielen Segmenten realisiert werden. Die Begrenzung besteht nur in der Anzahl der verfügbaren Blocknummern und der Rechenzeit.

Der Datenblock hat einen analogen Ausgang, an dem die eigene Blocknummer zur Verfügung gestellt wird. Diese Information wird vom Programmgeber eingelesen und für die Adressierung der Segmentparameter genutzt.

Wird bei der Adressierung der Segmentparameter ein Fehler festgestellt, so wird der Resetwert ausgegeben (Statusanzeige auf Bedienseite: 'Error'). Nach einem Engineering-Download wird Seg 0 ausgegeben (Reset).

Ist run nicht beschaltet, wird stop angenommen.



Ein-/Ausgänge

Digitale Eingänge (DPROG):		
hide	Anzeigeunterdrückung (Bei hide = 1 wird die Seite in der Bedienung nicht angezeigt).	
lock	Blockierung der Verstellung (Bei lock = 1 sind die Werte nicht mit den Tasten ▲▼ verstellbar)	
run	Programm Stop/Run (0 = Stop, 1 = Run)	Reset hat höchste Priorität
reset	Programm Continue/Reset (0 = Continue (Fortsetzen), 1 = Reset)	
preset	Programm Preset (1 = Preset)	
p-show	Programmbearbeitung freigeben	
halt	halt: 0 = Programmlauf wird nicht angehalten 1 = Programmlauf wird angehalten	
manfree	manfree: 0 = Umschaltung in den Manual-Betrieb ist nicht zugelassen 1 = Umschaltung in den Manual-Betrieb ist zugelassen	

Digitale Ausgänge (DPROG):	
run	Zustand Programm Stop/Run (0 = Programm stop ; 1 = Programm läuft (Run))
reset	Zustand Programm Reset (1 = Programm zurückgesetzt (Reset))
end	Zustand Programm Ende (1 = Programmende erreicht)
fkey	Zustand [Taste]-Taste / Schnittstellenfunktion 'fkey' ([Taste]-Taste drücken bewirkt eine Umschaltung
do1... do6	Zustand der Steuerspuren im aktuellen Segment
preset	preset: 0 = kein Preset-Zustand 1 = DPROG steht im Preset-Zustand
Manual	manual: 0 = DPROG arbeitet im Automatik-Betrieb 1 = DPROG arbeitet im Manual-Betrieb

Analoge Eingänge (DPROG):	
PSet	Preset-Wert für Programm
DBlock	Blocknummer der 1. Datenfunktion 'DPROGD'
ProgNo	gewünschte Programmnummer (Rezept)
SlavNo	SlavNo: Blocknummer einer angeschlossenen Slavespur (analog: APROG oder digital: DPROG)

Analoge Eingänge (DPROGD):	
DBlock	Blocknummer der kaskadierten Datenfunktion 'DPROGD'

Analoge Ausgänge (DPROG):	
TNetto	Programmzeit Netto (Σ *Trun*)
TBrutt	Programmzeit Brutto (Σ *Trun* + Σ *Tstop*)
TRest	Restzeit des Programmgebers
SegNo	aktuelle Segmentnummer
ProgNo	aktuelle Programmnummer (Rezept)
SegRest	Segmentrestzeit
Bl-no	eigene Blocknummer

Analoge Ausgänge (DPROGD):	
DBlock	Eigene Blocknummer

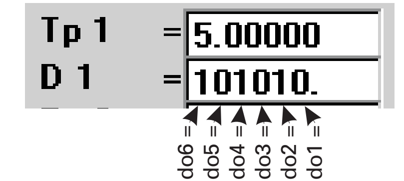
Parameter und Konfigurationsdaten

Parameter DPROG	Beschreibung		Wertebereich	Default
PMode	Preset Mode:	Preset auf Segment	Pres.Zeit	←
		Preset auf Zeit	Pres.Seg.	
RecMax	Maximale Rezeptanzahl		1..99	99
D0	Zustand der Steuerspuren 6...1 bei Reset		0 / 1 je Spur	000000

Parameter DPROGD	Beschreibung	Wertebereich ET	Wertebereich Gerät	Default ET	Default Gerät
Tp 1	Zeit für Segment 1 (①)	0 … 59 999	0:00…999:59	AUS	--:--
D 1	Zustand der Steuerspurwerte im Segment 1 (②)	0 / 1 je Spur		000000	000000
Tp 2	Zeit für Segment 2 (①)	0 … 59 999	0:00…999:59	AUS	--:--
D 2	Zustand der Steuerspurwerte im Segment 2 (②)	0 / 1 je Spur		000000	000000
...					
Tp 10	Zeit für Segment 10 (①)	0 … 59 999	0:00…999:59	AUS	--:--
D 10	Zustand der Steuerspurwerte im Segment 10 (②)	0 / 1 je Spur		000000	000000

Die Zeit für ein Segment wird, abhängig von der Konfiguration (Turbo), im Engineering-Tool in Sekunden oder Minuten eingegeben. Im Gerät erfolgt die Eingabe in Std:Min oder Min:Sek. Zusätzlich zum Wertebereich kann ein Abschaltwert eingegeben werden (ET: AUS/-32000; Gerät: --:--). Bei Erreichen eines Segmentes mit einem Abschaltwert wird 'End' ausgegeben.

Bei der Eingabe der Steuerwerte im Engineering-Tool entspricht die erste Stelle vor dem Komma der Steuerspur 1 (do1), die zweite Stelle vor dem Komma entspricht der Steuerspur 2 (do2), usw. Eingaben nach dem Komma werden als 0 interpretiert. Führende Nullen werden gestrichen!



Konfiguration DPROG	Beschreibung		Werte
PwrUp	Verhalten nach Netzwiederkehr	Programm fortsetzen (default)	Prog.Fort
		Fortsetzen bei aktueller Zeit	Fort.Zeit
PEnd	Verhalten bei Programmende 0 = Stop 1 – Reset 2 = Reset + Stop (Ende-Zustand ist Reset mit Stop)	Nach Programmende anhalten (default)	Stop
		Nach Programmende Reset	Reset
Turbo	Zeiteinheit	Zeit = Stunden : Minuten (default)	Std:Min
		Zeit= Minuten : Sekunden	Min:Sek
FKey	FKey (Funktion der [F]-Taste): 0 – [F]-Taste schaltet den Zustand am fkey-Ausgang um 1 – [F]-Taste erzeugt einen Impuls am fkey-Ausgang (Impulslänge = 1 Zyklus) 2 – [F]-Taste steuert den Programmgeber (fkey-Ausgang gibt bei Tastenbetätigung einen Impuls aus, (Impulslänge = 1 Zyklus)		

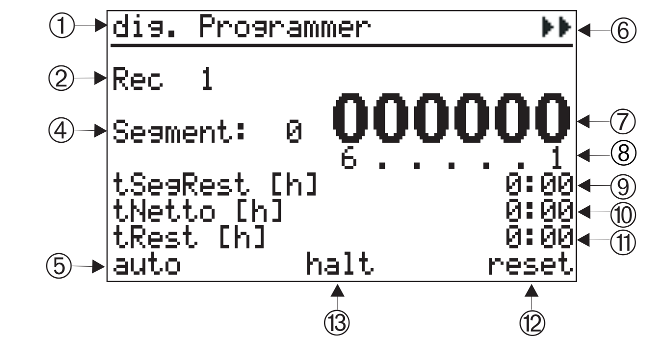
DPROG-Funktionen

In der folgenden Liste sind alle beim digitalen Programmgeber wirksamen Funktionen aufgeführt. Da fast alle Punkte beim analogen Programmgeber genauso verwendet werden, wird für die Beschreibung auf das entsprechende APROG-Kapitel verwiesen.

Datenblöcke sind kaskadierbar I (wie APROG, →S. 205)
Programmauswahl (wie APROG, →S. 205)
Progammänderungen während eines aktiven Rezepts (wie APROG, →S.209)
Zugriff auf Parameter nicht aktiver Rezepte (wie APROG, →S. 215)
Programmgeber-Steuerung über [F]-Taste (wie APROG, →S. 208)
Halt-Zustand (wie APROG, →S. 208)
Auto/Manual-Betrieb mit Verstellmöglichkeit der einzelnen Steuerspuren (wie APROG, →S. 208)
Rezeptwechsel im Reset-Zustand (wie APROG →S.205)
Rezeptnamen über Ankopplung von TEXT-Blöcken (wie APROG, →S. 206)
Programmendeverhalten (wie APROG, →S. 206)
Master/Slave-Betrieb (wie APROG, →S. 215)
Segmentrestzeit auf der Bedienseite und als Ausgangssignal (wie APROG, →S. 218)
Bedienseitenelemente wie die des APROG (entsprechend mit Darstellung der Steuerspuren und der dazugehörigen Spur-Nummerierung, →S. 212)

Bedienseiten des digitalen Programmgebers

Der digitale Programmgeber DPROG hat eine Bedienseite, die bei nichtbeschaltetem 'hide' Eingang im Bedienseitenmenü ausgewählt werden kann. Sind die in der folgenden Tabelle den Eingabefeldern zugeordneten FB-Eingänge (Funktionsblock-Eingänge) vom Engineering belegt, so ist eine Bedienung (Verändern) dieses Eingabefeldes nicht möglich.

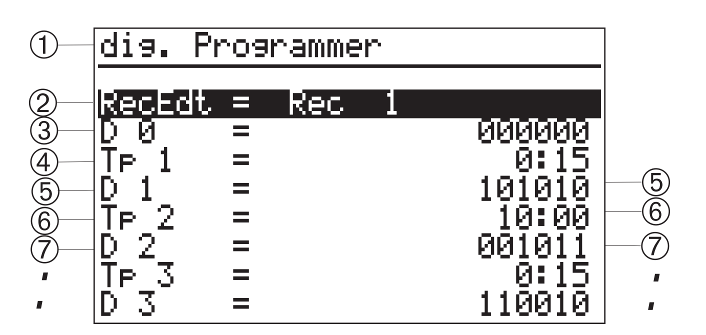


① *Name der Programmspur
② Rezeptname: Rezept kann im Reset-Zustand umgeschaltet werden.
③ Segmentnummer: Bei Segmentpreset verstellbar
④ *auto / Manual (verstellbar)
⑤ *Spurwechsel: Hierüber kann auf eine per Programmgeber-block-Kopplung angeschlossene andere analoge oder digitale Spur weitergeschaltet werden. Diese Umschaltung trifft nur auf die mit * gekennzeichneten Werte zu. Die übrigen Anzeigenelemente zeigen unverändert die Werte der Masterspur an.
⑦ Steuerspur
⑧ *Steuerspurnummerierung
⑨ Segmentrestzeit: Wird bei Segmentpreset ausgeblendet (z. B. bei digitalen Slave-Spuren). Es würde sonst immer die sich nicht ändernde gesamte Segmentzeit angezeigt werden.
⑩ *Programmnettozeit: Bei Zeitpreset verstellbar.
⑪ Programmrestzeit
⑫ Zustand des Programmgebers stop / run / reset / program / quit / error
⑬ halt/end (ist keiner der beiden Zustände aktiv, bleibt diese Anzeige leer)

DPROG-Programm-Editierseite

Der Wechsel von der Bedienseite auf die untergeordnete Parameterseite erfolgt wie beim analogen Programmgeber über die Einstellung des unten rechts dargestellten Statustextes auf ‚program' (nur bei p-show = 1 möglich). Angezeigt werden dann der Rezeptname, die 6 Startsteuerspuren und die Segmentparameter des gerade aktiven Rezeptes.

Durch Verstellung des Rezeptnamens wird auf die Darstellung eines anderen Rezeptes umgeschaltet. Dieser Vorgang ist jederzeit möglich und bewirkt keine Umschaltung des aktiven Rezepts.



① Name der Programmspur
② Rezeptname: Rezept kann jederzeit gewechselt werden.
③ Steuerspurenzustand im Reset-Modus
④ Zeit für Segment 1
⑤ Steuerspurenzustand im Segment 1
⑥ Zeit für Segment 2
⑦ Steuerspurenzustand im Segment 2
⑧ :

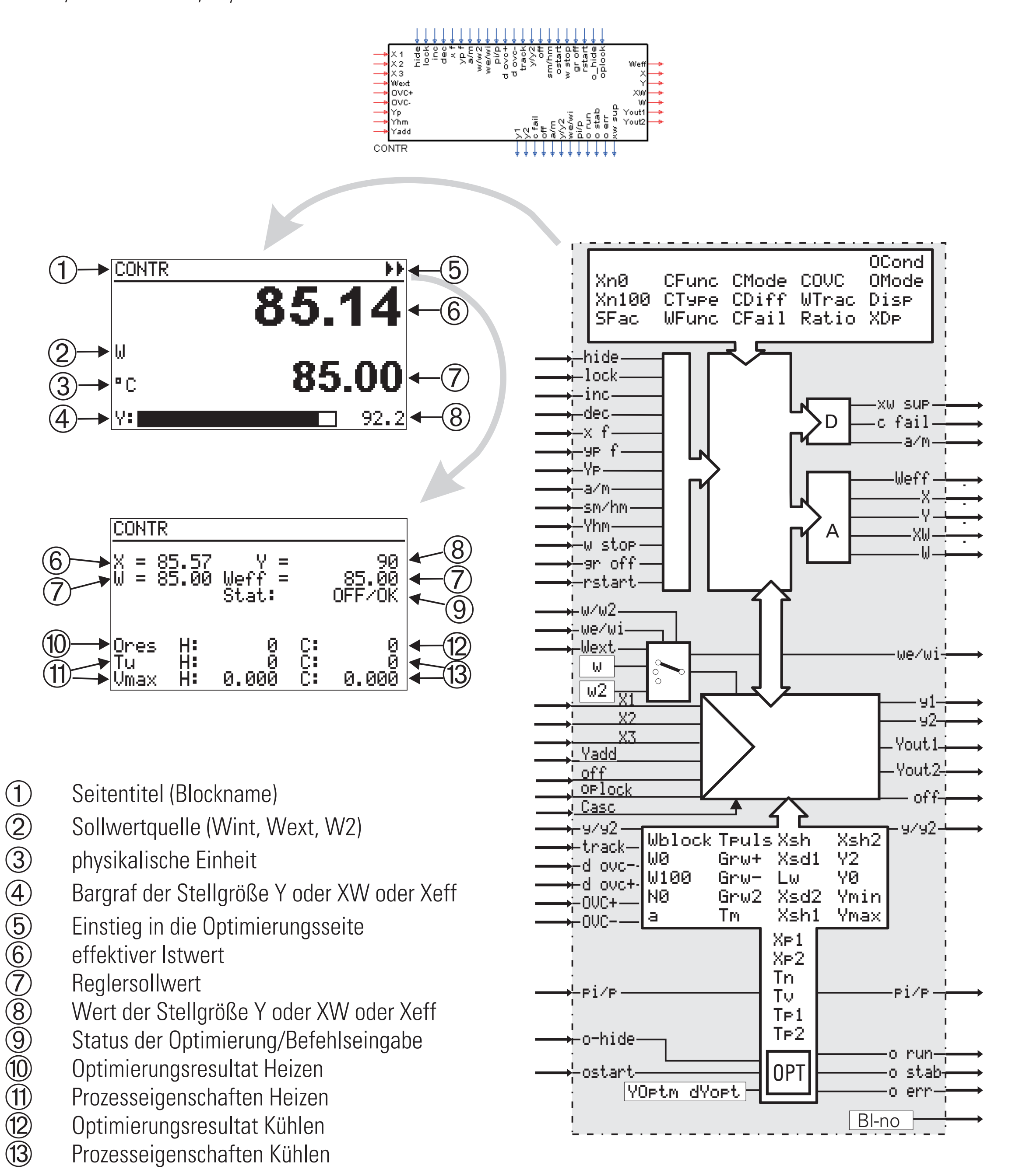
III-16 Regler

Allgemeines: Bei den Funktionsblöcken CONTR und CONTR+ und PIDMA handelt es sich um eine komplexe Regelfunktion. Der CONTR+ enthält gegenüber dem CONTR sechs wählbare Regelparametersätze, der PIDMA dagegen enthält einen speziellen Regelalgorithmus und ein anderes Optimierungsverfahren.

In den folgenden Abschnitten werden zunächst die Grundeigenschaften dieser drei Funktionsblöcke CONTR und CONTR+ gemeinsam sowie PIDMA separat beschrieben. Anschließend werden die gemeinsamen regelungstechnischen Anwendungsbereiche erläutert.

III-16.1 CONTR (Regelfunktion mit einem Parametersatz (Nr. 90))

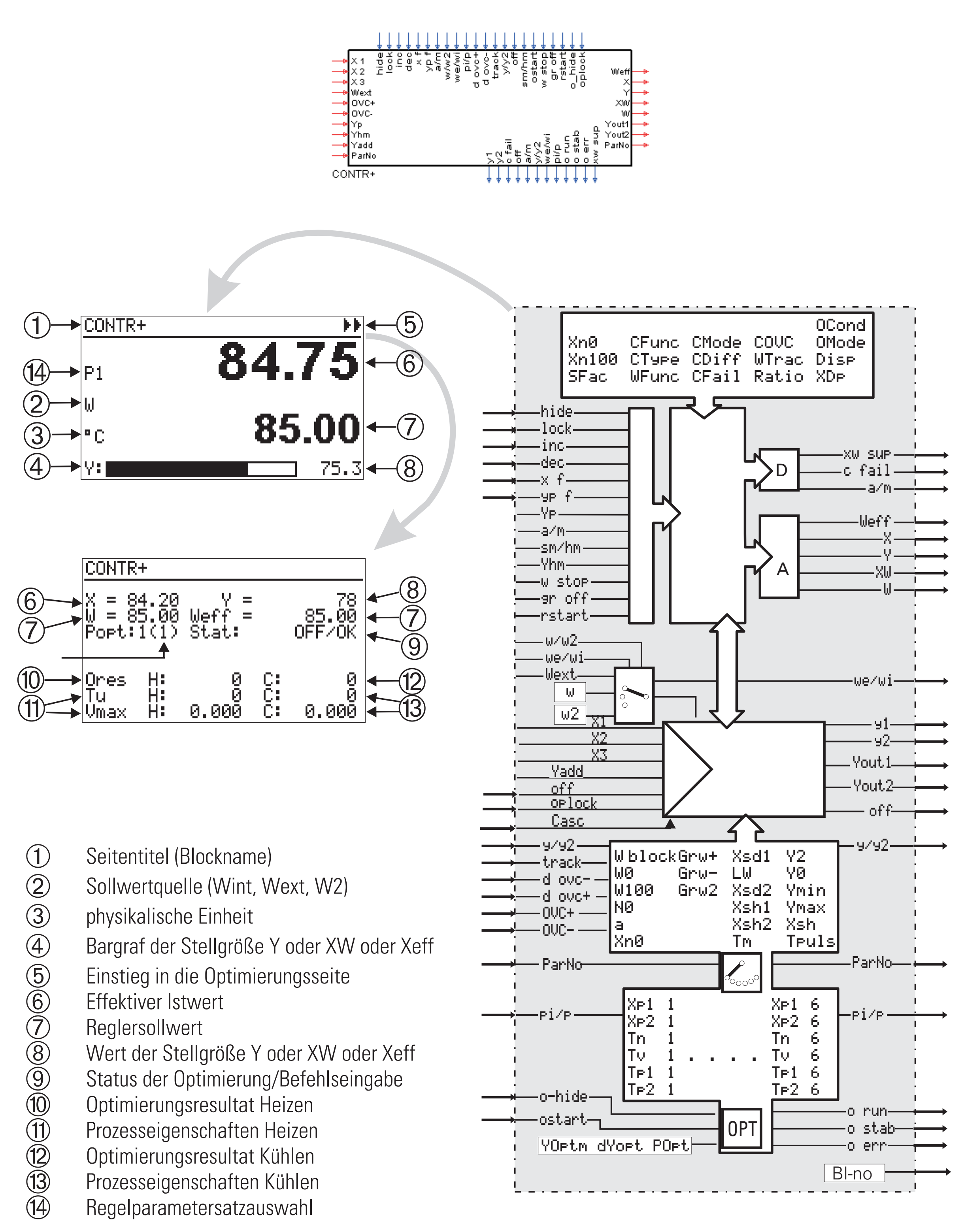
Der CONTR-Block enthält einen PID-Regler mit zahlreichen Funktionen wie Sollwertrampe, Sollwertumschaltung intern/extern/W2, Sollwert-/Istwert-Tracking, Selbstoptimierung, Override-Control, Feed-Forward-Control, Stellwert-Führung, Verhältnis- und Drei-Komponenten-Regelung in 12 unterschiedlichen Reglertyp-Varianten (stetig/ 2Punkt/ 3Punkt/ Motor-Schritt/ ...).



① Seitentitel (Blockname)
② Sollwertquelle (Wint, Wext, W2)
③ physikalische Einheit
④ Bargraf der Stellgröße Y oder XW oder Xeff
⑤ Einstieg in die Optimierungsseite
⑥ effektiver Istwert
⑦ Reglersollwert
⑧ Wert der Stellgröße Y oder XW oder Xeff
⑨ Status der Optimierung/Befehlseingabe
⑩ Optimierungsresultat Heizen
⑪ Prozesseigenschaften Heizen
⑫ Optimierungsresultat Kühlen
⑬ Prozesseigenschaften Kühlen

III-16.2 CONTR+ (Regelfunktion mit sechs Parametersätzen (Nr. 91))

Der Funktionsblock CONTR+ enthält die gleiche Funktionalität wie der CONTR- Block. Als zusätzliche Eigenschaft enthält er die geführte Adaption. Sechs Parametersätze können abhängig von Prozesskriterien (Istwert, Sollwert, Stellgröße, Regelabweichung), Anlagen- oder Chargeneigenschaften aktiviert werden. Die Parametersätze können unabhängig voneinander durch Selbstoptimierung ermittelt werden.



Ein-/Ausgänge für CONTR und CONTR+

Digitale Eingänge:	
hide	Anzeigeunterdrückung (Bei hide = 1 wird die Seite in der Bedienung nicht angezeigt).
lock	Blockierung der Verstellung (Bei lock = 1 sind die Werte nicht mittels der Tasten ▲ ▼ verstellbar).
inc	Inkrement für Handverstellung
dec	Dekrement für Handverstellung
x f	Sensorfehler x1...x3
yp f	Sensorfehler Yp
a/m	0 = Automatik 1 = Hand
w/w2	0 = int./ext. Sollwert 1 = W2
we/wi	0 = externer Sollwert 1 = interner Sollwert
pi/p	0 = PI - Verhalten; 1 = P - Verhalten [1] → Seite 231 Strukturumschaltung PI/P)
d ovc+	1 = Override-Control + bei 3-Punkt-Schrittreglern → Seite 267 ff)
d ovc-	1 = Override-Control - bei 3-Punkt-Schrittreglern → Seite 267 ff)
track	0 = Tracking-Funktion aus; 1 = Tracking-Funktion ein → Seite 231; 261;262)
y/y2	0 = Stellwert Y, 1 = Stellwert Y2
off	0 = Regler eingeschaltet 1 = Regler ausgeschaltet
sm/hm	0 = Soft manual 1 = Hard manual
ostart	1 = Start der Selbstoptimierung → Seite 42ff)
w stop	1 = Effektiven Sollwert einfrieren (kann z. B. zur Bandbreitenüberwachung eingesetzt werden)
gr off	1 = Sollwertgradient unterdrücken
rstart	1 = Sollwertrampe starten → der Sollwert springt auf den Istwert und läuft dann gemäß GRW+ (GRW-) auf den eingestellten Sollwert. Es wird die steigende Flanke (0→1) ausgewertet.
o-hide	1 = Seite der Selbstoptimierung nicht anzeigen
oplock	Blockierung der Taste [Hand] (Bei oplock = 1 ist ein Umschalten auf Hand mittels der Taste [Hand] nicht möglich).

Digitale Ausgänge:	
y1	Zustand von Schaltausgang Y1; 0 = aus 1 = ein
y2	Zustand von Schaltausgang Y2; 0 = aus 1 = ein
c fail	1 = Regler in Fehlerbehandlung
off	0 = Regler eingeschaltet; 1 = Regler ausgeschaltet
a/m	0 = Automatik; 1 = Hand
y/y2	0 = Stellwert Y, 1 = Stellwert Y2
we/wi	0 = externer; 1 = interner Sollwert
pi/p	0 = PI - Verhalten; 1 = P - Verhalten
o run	1 = Selbstoptimierung läuft
o stab	1 = Prozess in Ruhe (für Selbstoptimierung)
o err	1 = Fehler bei der Selbstoptimierung
xw sup	Alarmunterdrückung bei Sollwertänderung über Stop-Eingang von → ALARM

Analoge Eingänge:	
x1	Hauptregelgröße x1
x2	Hilfsregelgröße x2 z.B. für Verhältnisregelung
x3	Hilfsregelgröße x3 z.B. für 3 - Komponentenregelung
Wext	Externer Sollwert
OVC+	Override Control + → Seite 267 ff)
OVC-	Override Control - → Seite 267 ff)
Yp	Stellwert-Rückmeldung
Yhm	Stellwert bei Hard-Manual
Yadd	Stellgrößenaufschaltung
ParNo	gewünschter Parametersatz (nur bei CONTR+)
Casc	Kaskadier-Eingang für Reglerkaskade

Analoge Ausgänge:	
Weff	Effektiver Sollwert
X	Effektiver Istwert
Y	Angezeigter Stellwert
XW	Regelabweichung
W	Interner Sollwert
Yout1	Stellwert yout1 (Heizen)
Yout2	Stellwert yout2 (Kühlen; nur bei stetigem Regler mit Split-range Verhalten → CFunc = splitRange)
ParNo	wirksamer Parametersatz (nur bei CONTR+)
Bl-no	Eigene Blocknummer

III-16.3 Parameter und Konfiguration für CONTR, CONTR+

Parameter für CONTR und CONTR+

Parameter	Beschreibung		Wertebereich	Default	Gerät
W_Block	Sperrfunktion der Sollwert-umschalt-ungen	Umschaltungen über die Frontbedienung gesperrt.	0: Block All	←	
		Die Umschaltungen Wext ←→ Wint ist blockiert	1: Block We		
		Die Umschaltungen W ←→ W2 ist blockiert	2; Block W2		
		Alle Umschaltungen sind freigegeben.	3: None		
W0	Untere Sollwertgrenze (Weff)		-29999...999999	0	0
W100	Obere Sollwertgrenze (Weff)		-29999...999999	100	100
W2	Zusatzsollwert		-29999...999999	100	100
Grw+[3]	Sollwertgradient plus	unit/min	0,001...999999	Aus	----
Grw-[3]	Sollwertgradient minus	unit/min	0,001...999999	Aus	----
Grw2[3]	Sollwertgradient für W2	unit/min	0,001...999999	Aus	----
N0	Nullpunktverschiebung bei Verhältnisregelung		-29999...999999	0	0
a	Faktor a bei 3-Komponentenregelung + Sollwertrampen		-9,99...99,99	1	1
Xsh[2]	Schaltpunktabstand (Schrittregler)		0,2...20,0%	0,2	0,2
Tpuls	Minimale Stellschrittzeit (Schrittregler)		0,1...2,0[s]	0,3	0,3
Tm	Laufzeit des Stellmotors (Schrittregler)		5...999999 [s]	30	30
Xsd1	Schaltdifferenz (Signalgerät)		0,10...999999	1	1
LW	Abstand Zusatzkontakt (Signalgerät)		-29999...999999	Aus	----
Xsd2	Schaltdifferenz Zusatzkontakt (Signalgerät)		0,10...999999	1	1
Xsh1[1]	Schaltpunktabstand (PD) (Dreipunktregler)		0,0...1000,0[%]	0	0
Xsh2[1]	Schaltpunktabstand (PD) (Dreipunktregler)		0,0...1000,0[%]	0	0
Y2	Zusatzstellwert (nicht bei Schrittreglern)		-105,0...105,0[%]	0	0
Ymin	Untere Stellgrößengrenze (nicht bei Schrittreglern)		-105,0...105,0[%]	0	0
Ymax	Obere Stellgrößengrenze (nicht bei Schrittreglern)		-105,0...105,0[%]	100	100
Y0	Arbeitspunkt des Reglers (nicht bei Schrittreglern)		-105,0...105,0[%]	0	0
Y0ptm[4]	Stellwert bei Prozess in Ruhe		-105,0...105,0[%]	0	0
dYopt[4]	Sprunghöhe bei Selbstoptimierung		5...100[%]	100	100
POpt[4]	Nur bei CONTR+; zu optimierender Parametersatz		1...6	1	1
Xp1 1...6[1]	Proportionalbereich 1		0,1...999,9[%]	100	100
Xp2 1...6[1]	Proportionalbereich 2 (Dreipunkt und Splitrange)		0,1...999,9[%]	100	100
Tn 1...6	Nachstellzeit (Tn = 0 → I-Teil ist nicht wirksam)		0,0...999999[s]	10	10
Tv 1...6	Vorhaltezeit (Tv = 0 → D-Teil ist nicht wirksam)		0,0...999999[s]	10	10
Tp1 1...6	Schaltperiodendauer Heizen (2-und 3-Punktregler)		0,4...999,9[s]	5	5
Tp2 1...6	Schaltperiodendauer Kühlen (3-Punktregler)		0,4...999,9[s]	5	5

1) %-Angaben bezogen auf den Messbereich $x_{n0} \dots x_{n100}$
2) Die neutrale Zone x_{sn} bei 3-Punkt-Schrittreglern ist von T_{puls}, T_m und x_{p1} abhängig (→ V. Optimierungshilfe).
3) Gradientenregelung → Seite 260
4) Selbstoptimierung → Seite 42 ff

Konfigurationsdaten CONTR, CONTR+

Konfiguration	Beschreibung		Werte	Default
CFunc	Regelverhalten:	Signalgerät, 1 Ausgang	Signal 1	
		Signalgerät, 2 Ausgänge	Signal 2	
		2-Punkt-Regler	2-Punkt	
		3-Punkt-Regler (Heizen schaltend, Kühlen schaltend)	3-Punkt	
		3-Punkt-Regler (Heizen stetig, Kühlen schaltend)	Stet/Scha	
		3-Punkt-Regler (Heizen schaltend, Kühlen stetig)	Scha/Stet	
		Dreieck-Stern-Aus (Δ/Y-Aus)	2P+Zusatz	
		3-Punkt-Schrittregler	Schritt	
		3-Punkt-Schrittregler mit Stellungsrückmeldung Yp	SchrittYp	
		Stetiger Regler	stetig	←
		Stetiger Regler mit Split-range Verhalten	splitRang	
		Stetiger Regler mit Stellungsrückmeld. Yp	stetig Yp	
CType	Reglertyp	Standardregler	Standard	←
		Verhältnisregler	Verhältn.	
		3-Komponentenregler	3-Kompon	
WFunc	Sollwertfunktion	Festwertregelung	Festwert	←
		Festwert-/Folgeregelung	Fest/Folg	
CMode	Wirkungsrichtung	Wirkungsrichtung invers	Invers	←
		Wirkungsrichtung direkt	Direkt	
CDiff	Differenzierung	Xw differenzieren	Xw	←
		X differenzieren	X	
CFail	Verhalten bei Sensorfehler	Neutral	Neutral	
		Ypid = Ymin (0%)	Ymin	←
		Ypid = Ymax (100%)	Ymax	
		Ypid = Y2 (Verstellung nicht über die Front)	Y2	
		Ypid = Y2 (Automatik) oder Yman (Hand-Betrieb)	Y2/Yman	
COVC	Stellgrößen-begrenzung	Kein Override-Control	aus	←
		Override-Control +	OVC+	
		Override-Control -	OVC-	
		Override-Control + / -	OVC+/OVC-	
WTrac	Tracking des int. Sollwertes	Kein Tracking von Wint	aus	←
		Sollwert-Tracking	Sollwert	
		Istwert-Tracking	Istwert	
Ratio	Funktion des Verhältnisreglers:	(x1 + N0) / x2	Typ 1	←
		(x1 + N0) / (x1 + x2)	Typ 2	
		(x2 -x1 + N0) / x2	Typ 3	
XDp	Nachkommastellen (Istwert)		0...3	0
Disp	Inhalt der Bargrafzeile:	Stellgröße	Y	←
		Regelabweichung	XW	
		Xeff	Xeff	
OMode	Art der Selbstoptimierung:		Standard	←
OCond	Bedingung für Prozess in Ruhe:	grad = 0	grad=0	←
		grad <0 (Regler invers) grad >0 (Regler direkt)	grad<0/>0	
		grad <>0	grad<>0	
Xn0	Messbereichsanfang		-29999 … 999999	0
Xn100	Messbereichsende		-29999 … 999999	100
SFac	Faktor stöchiom. Verhältnis		0,01 … 99,99	1,00

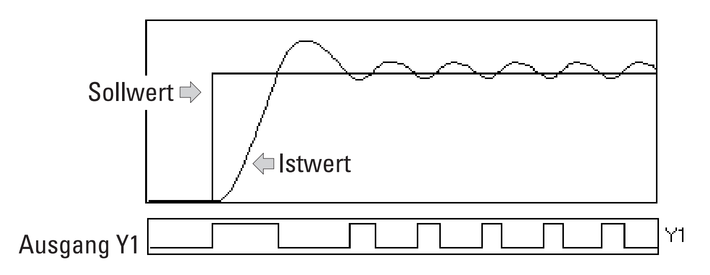
III-16.4 Regelverhalten

Der folgende Abschnitt beschreibt die mit dem Konfigurationsparameter CFUNC einstellbaren unterschiedlichen Regel - verhalten und bestimmt die jeweils wirksamen Parameter. Im Engineeringtool können alle verfügbaren Parameter ein - gestellt werden. Es ist jedoch nicht erkennbar, welche der eingestellten Werte tatsächlich Einfluss nehmen.

Die folgende Zusammenstellung soll deutlich machen, welche Parameter in Abhängigkeit vom eingestellten Reglertyp tatsächlich verwendet werden. Dabei werden die für das Regelverhalten relevanten Parameter in der tabellarischen Darstellung durch einen grau hinterlegten Text besonders hervorgehoben.

Signalgerät, 1 Ausgang:

Das Signalgerät eignet sich für Regelstrecken mit kleiner T_u und kleiner v_{max} .

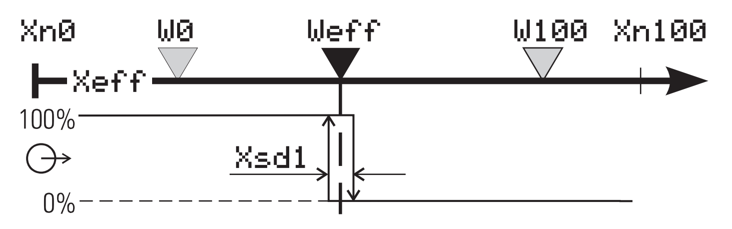


Der Vorteil liegt in der geringen Schalthäufigkeit. Es wird immer bei einem festen Wert unterhalb des Sollwertes ein- und oberhalb ausgeschaltet. Die Schwankungsbreite der Regelgröße ergibt sich aus :

$$X_0 = x_{max} \bullet \frac{T_u}{T_g} + X_{Sd} = v_{max} \bullet T_u + X_{Sd}$$

Die Signalfunktion entspricht einer Grenzwertsignalisierung, wobei der Sollwert den Grenzwert darstellt. Der Schalt - punkt liegt symmetrisch zum Sollwert; die Hysterese X_{sd1} ist einstellbar.

Fig.: 111
Wirkungsweise der Signalfunktion (Signalgerät, ein Ausgang)

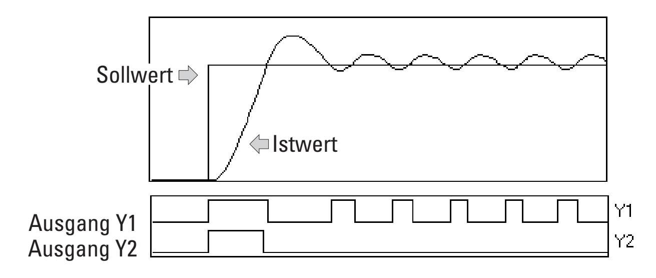


Konfiguration	Wirksame Reglerparameter beim Signalgerät mit einem Ausgang		
CFunc = Signalgerät, 1 Ausgang	W0 1)	untere Sollwertgrenze für Weff	-29 999 ...999 999
	W100 1)	obere Sollwertgrenze für Weff	-29 999 ...999 999
	W2 1)	Zusatzsollwert	-29 999 ...999 999
	Grw+ 2)	Sollwertgradient plus	aus / 0,001 ... 999 999
	Grw- 2)	Sollwertgradient minus	aus / 0,001 ... 999 999
	Grw2 2)	Sollwertgradient für W2	aus / 0,001 ... 999 999
	N0	Nullpunktverschiebung (nur bei CType=Verhältnisregler wirksam)	-29 999 ... 999 999
	a	Faktor a (bei CType=3-Komponentenregelung und Sollwertrampen wirksam)	-9,99 ... 99,99
	Xsd1 1)	Schaltdifferenz des Signalgeräts	0,1 ... 999 999
	Titel	Titel der Reglerseite (nur Anzeige)	16 Zeichen
	Einh.X	Einheit des Istwertes (nur Anzeige)	6 Zeichen
	W int	Interner Sollwert nach der Übertragung des Engineerings zum KS 98-1	-29 999 ...999 999

1) Die Werte werden in der Einheit des Istwertes angegeben - z.B. [°C, °F, bar, %, usw.]
2) Die Änderungsgeschwindigkeit ist in Einheit /Minute anzugeben (z.B. °C/min).
→ siehe Gradientenregelung Seite 260.

Signalgerät, 2 Ausgänge

Das Signalgerät eignet sich für Regelstrecken mit kleiner T_u und kleiner v_{max} .



Der Vorteil liegt in der geringen Schalthäufigkeit. Es wird immer bei einem festen Wert unterhalb des Sollwertes ein- und oberhalb ausgeschaltet. Die Schwankungsbreite der Regelgröße ergibt sich aus :

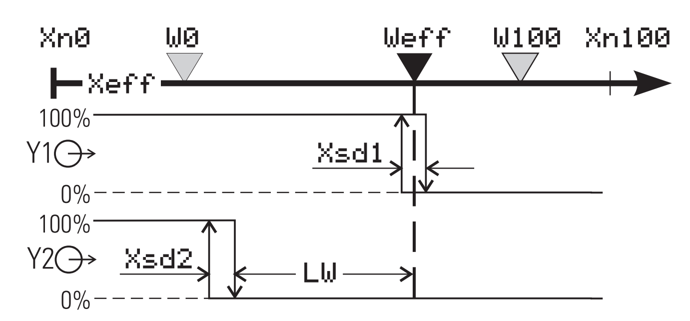
$$X_0 = x_{max} \bullet \frac{T_u}{T_g} + X_{Sd} = v_{max} \bullet T_u + X_{Sd}$$

Die Signalfunktion entspricht einer Grenzwertsignalisierung, wobei der Sollwert den Grenzwert darstellt. Der Schalt-punkt liegt symmetrisch zum Sollwert; die Hysterese X_{sd1} ist einstellbar.

Das Signalgerät mit zwei Ausgängen hat einen zusätzlichen "Vorschaltpunkt", dessen Abstand zum Sollwert mit dem Parameter LW (einschließlich Vorzeichen) eingestellt wird. Der Kontakt kann verwendet werden, um bei großem Sollwertabstand zusätzliche Leistungsstufen zu aktivieren, oder einen Alarm auszulösen, bei einer symmetrischen Lage um den Sollwert (LW negativ und Xsd2 =LW/2) auch zur Bandbreitenregelung oder Regelabweichungsalarmierung einsetzbar.

Fig.: 112
Wirkungsweise der Signalfunktion Signalgerät, 2 Ausgänge

LW *ist im Beispiel als negativer Wert dargestellt (z.B. -20)*

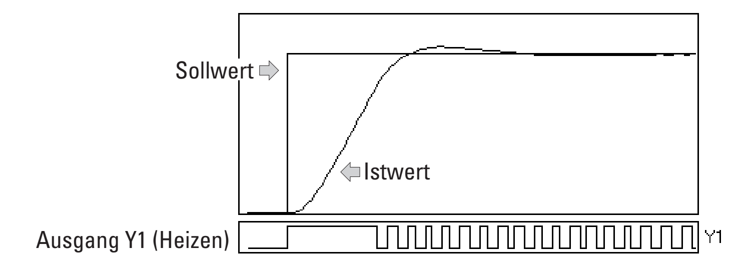


Konfiguration	Wirksame Reglerparameter beim Signalgerät mit zwei Ausgängen		
CFunc = Signalgerät, 2 Ausgänge	W0[1)]	untere Sollwertgrenze für Weff	-29 999 ...999 999
	W100[1)]	obere Sollwertgrenze für Weff	-29 999 ...999 999
	W2[1)]	Zusatzsollwert	-29 999 ...999 999
	Grw+	Sollwertgradient plus	aus / 0,001 ... 999 999
	Grw-	Sollwertgradient minus	aus / 0,001 ... 999 999
	Grw2	Sollwertgradient für W2	aus / 0,001 ... 999 999
	N0	Nullpunktverschiebung (nur bei CType=Verhältnisregler wirksam)	-29 999 ... 999 999
	a	Faktor a (bei CType=3-Komponentenregelung und Sollwertrampen wirksam)	-9,99 ... 99,99
	Xsd1[1)]	Schaltdifferenz des Signalgeräts	0,1 ... 999999
	LW	Schaltpunktabstand des Zusatzkontaktes AUS ≙ der Zusatzkontakt ist abgeschaltet	-29 999 ... 999 999 -32 000 = AUS
	Xsd2[1)]	Schaltdifferenz des Zusatzkontaktes	0,1 ... 999 999
	Titel	Titel der Reglerseite (nur Anzeige)	16 Zeichen
	Einh.X	Einheit des Istwertes (nur Anzeige)	6 Zeichen
	W int	Interner Sollwert nach der Übertragung des Engineerings zum KS 98-1	-29 999 ...999 999

1) Die Werte werden in der Einheit des Istwertes angegeben - z.B. [°C, °F, bar, %, usw.]
2) Die Änderungsgeschwindigkeit ist in Einheit /Minute anzugeben (z.B. °C/min) ⟶ siehe Gradientenregelung Seite 260.

Zweipunktregler

Schaltender Regler mit zwei Schaltzuständen:



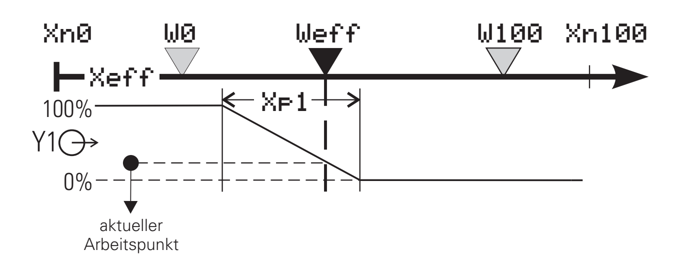
1. Heizen eingeschaltet; → Ausgang Y1 = 1
2. Heizen ausgeschaltet; → Ausgang Y1 = 0

z.B. zur Temperaturregelung mit elektrischer Heizung (inverser Betrieb) oder Kühlung (direkter Betrieb).

Die Schaltperiodendauer Tp1 ist wie folgt einzustellen: Tp1 <= 0,25• Tu

Bei größerem Tp1 ist mit Schwingen zu rechnen. Tp1 entspricht der minimalen Zykluszeit (Zeit in Sekunden) bei 50 % Einschaltdauer.

Fig.: 113
Wirkungsweise des Proportional-anteils des Zweipunktreglers



PD-Verhalten (Tn = 0 ≙ abgeschaltet Tn = ∞)
Der Arbeitspunkt liegt in der Mitte des Proportionalbereichs X_{p1} bei 50 % relativer Einschaltdauer. Zum Konstanthalten der Regelgröße ist je nach Sollwert eine bestimmte Energiemenge nötig. Diese bewirkt eine bleibende Regelabweichung, die bei größerem X_{p1} größer wird.

DPID-Verhalten
Mit Hilfe des I-Anteils wird ohne bleibende Regelabweichung ausgeregelt.

Die statische Kennlinie des Zweipunktreglers ist identisch mit der des stetigen Reglers. Der Unterschied ist, dass statt eines linear veränderlichen Stromsignales eine relative Einschaltdauer ausgegeben wird (Relaiskontakt, Logiksignal 0/20mA oder Steuerausgang 0/24V).

Arbeitspunkt Y_0 sowie Periodendauer Tp1 des Schaltzyklus bei 50% sind einstellbar.

Die kürzeste Ein- bzw. Ausschaltzeit beträgt 100ms.

Konfiguration	Wirksame Reglerparameter beim Zweipunktregler		
CFunc = 2-Punkt	Popt	Parametersatz zur Optimierung (nur bei CONTR+)	1...6
	W0[1]	untere Sollwertgrenze für Weff	-29 999 ...999 999
	W100[1]	obere Sollwertgrenze für Weff	-29 999 ...999 999
	W2[1]	Zusatzsollwert	-29 999 ...999 999
	Grw+[2]	Sollwertgradient plus	aus / 0,001 … 999 999
	Grw-[2]	Sollwertgradient minus	aus / 0,001 … 999 999
	Grw2[2]	Sollwertgradient für W2	aus / 0,001 … 999 999
	N0	Nullpunktverschiebung (nur bei CType=Verhältnisregler wirksam)	-29 999 ...999 999
	a	Faktor a (bei CType=3-Komponentenregelung und Sollwertrampen wirksam)	-9,99 … 99,99
	Y2	Zusatzstellwert	0 … 100 [%]
	Ymin	untere Stellgrößenbegrenzung	0 … 100 [%]
	Ymax	obere Stellgrößenbegrenzung	0 … 100 [%]
	Y0	Arbeitspunkt der Stellgröße (Aufstart-Stellgröße)	0...100 [%]
	YOptm	Stellwert während Prozess in Ruhe	0...100 [%]
	dYopt	Sprunghöhe bei Selbstoptimierung	5...100 [%]
	Xp1(1...6)[3) 4)]	Proportionalbereich 1	0,1 … 999,9 [%]
	Tn1(1...6)[4]	Nachstellzeit	0 … 999 999 [s]
	Tv1(1...6)[4]	Vorhaltezeit	0 … 999 999 [s]
	Tp1(1...6)[4]	Schaltperiodendauer Heizen	0,4 … 999,9 [s]
	Titel	Titel der Reglerseite (nur Anzeige)	16 Zeichen
	Einh.X	Einheit des Istwertes (nur Anzeige)	6 Zeichen
	W int[1]	Interner Sollwert nach der Übertragung des Engineerings zum KS 98-1	-29 999 ...999 999
	A/H	Reglerzustand nach der Übertragung des Engineerings zum KS 98-1	0 oder 1

1) Die Werte werden in der Einheit des Istwertes angegeben - z.B. [°C, °F, bar, %, usw.]

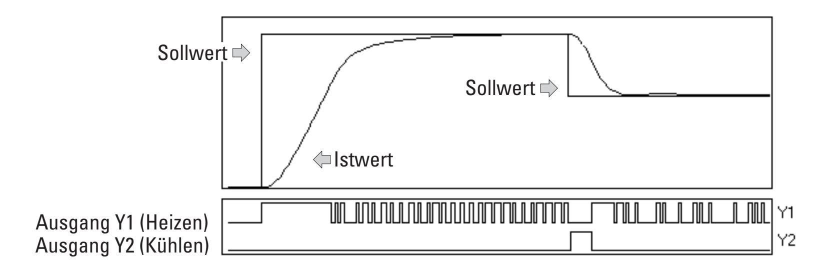
2) Die Änderungsgeschwindigkeit ist in Einheit /Minute anzugeben (z.B. °C/min)⟶ siehe Gradientenregelung Seite 260.

3) % - Angaben sind auf den Messbereich Xn100 - Xn0 bezogen. Es besteht keine Kopplung mit W0 und W100.

4) (1 ...6) deutet auf die sechs Parametersätze des CONTR+ hin (z.B. Xp1, Xp2, Xp3...Xp6).

Dreipunktregler

Schaltender Regler mit drei Schaltzuständen:



1. Heizen eingeschaltet; → Ausgänge Y1 = 1, Y2 = 0
2. Heizen und Kühlen ausgeschaltet; → Ausgänge Y1 = 0, Y2 = 0
3. Kühlen eingeschaltet; → Ausgänge Y1 = 0, Y2 = 1

z.B. zur Temperaturregelung mit elektrischer Heizung (h) und Kühlung (c).

Die Schaltperiodendauer **Tp1** und **Tp2** ist wie folgt einzustellen:

Tp1 <= 0,25• Tu (h) Tp2 <= 0,25• Tu (c).

Bei größeren **Tp1**/**Tp2** ist mit Schwingen zu rechnen. Die Schalt-Periodendauer **Tp1** und **Tp2** entsprechen den minimalen Zykluszeiten bei 50 % relativer Einschaltdauer.

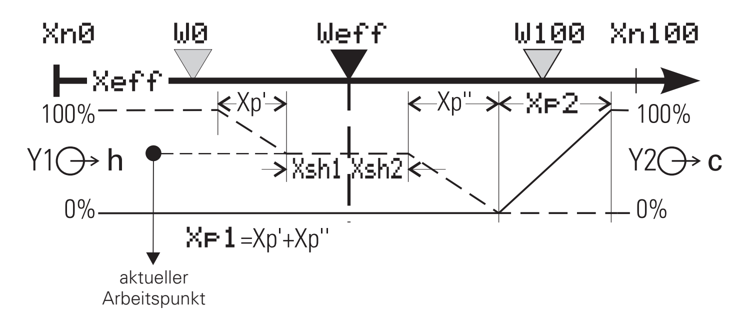


Fig.: 114
Wirkungsweise des Proportionalanteils des Dreipunktreglers

PD/PD-Verhalten (Tn = 0 ≙ abgeschaltet Tn = ∞)

Der Stellbereich reicht von 100 % Heizen (Y1) bis 100 % Kühlen (Y2).

Die Proportionalbereiche müssen an die unterschiedlichen Heiz- und Kühlleistungen angepasst werden. Zum Konstanthalten der Regelgröße ist je nach Sollwert eine bestimmte Energiemenge notwendig. Diese bewirkt eine bleibende Regelabweichung, die bei größerem $X_{p(1,2)}$ größer wird.

DPID/DPID-Verhalten

Mit Hilfe des I-Anteils wird ohne bleibende Regelabweichung ausgeregelt.

Der Übergang von Schaltpunkt 1 (Heizen) auf Schaltpunkt 2 (Kühlen) erfolgt ohne neutrale Zone. Die Proportionalbereiche müssen an die unterschiedlichen Heiz- und Kühlleistungen angepaßt werden .

Die Abbildung Fig.: zeigt die statische Kennlinie für inverse Wirkungsrichtung.

Die Direkt-/ Inversumschaltung bewirkt lediglich, dass die Ausgänge für “Heizen/Kühlen” vertauscht werden.
Die Begriffe “Heizen” und “Kühlen” stehen stellvertretend für alle ähnlichen Prozesse (Säure/Lauge dosieren, ...).

Die neutrale Zone ist für die Schaltpunkte getrennt einstellbar (X_{sh1}, X_{sh2}) und muss daher auch nicht symmetrisch zum Sollwert liegen.

Die Art der Stellsignale ist wählbar:

CFunc = 3-Punkt	Heizen schaltend,	Kühlen schaltend
CFunc = Stet/Scha	Heizen stetig,	Kühlen schaltend
CFunc = Scha/Stet	Heizen schaltend,	Kühlen stetig

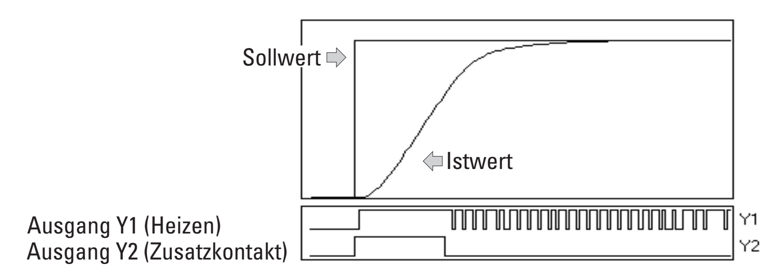
Die Kombination “Heizen stetig” und “Kühlen stetig” wird durch “splitRange - stetiger Regler mit Split-range Verhalten” abgedeckt. → siehe auch "Stetige Regler" Seite: 238.

Konfiguration	Wirksame Reglerparameter beim Dreipunktregler		
CFunc = 3-Punkt	Popt	Parametersatz zur Optimierung (nur bei CONTR+)	1...6
	W0[1]	untere Sollwertgrenze für Weff	-29 999 ...999 999
	W100[1]	obere Sollwertgrenze für Weff	-29 999 ...999 999
	W2[1]	Zusatzsollwert	-29 999 ...999 999
	Grw+[2]	Sollwertgradient plus	aus / 0,001 ...999 999
	Grw-[2]	Sollwertgradient minus	aus / 0,001 ...999 999
	Grw2[2]	Sollwertgradient für W2	aus / 0,001 ...999 999
	N0	Nullpunktverschiebung (nur bei CType=Verhältnisregler wirksam)	-29 999 ...999 999
	a	Faktor a (bei CType=3-Komponentenregelung und Sollwertrampen wirksam)	-9,99 … 99,99
	Xsh1[3]	Neutrale Zone (Xw > 0)	0,0 … 1000 [%]
	Xsh2[3]	Neutrale Zone (Xw < 0)	0,0 … 1000 [%]
	Y2	Zusatzstellwert	0 … 100 [%]
	Ymin	untere Stellgrößenbegrenzung	0 … 100 [%]
	Ymax	obere Stellgrößenbegrenzung	0 … 100 [%]
	Y0	Arbeitspunkt der Stellgröße (Aufstart-Stellgröße)	0...100 [%]
	YOptm	Stellwert während Prozess in Ruhe	0...100 [%]
	dYopt	Sprunghöhe bei Selbstoptimierung	5...100 [%]
	Xp1(1...6)[3)5)]	Proportionalbereich 1	0,1 … 999,9 [%]
	Xp2(1...6)[3)5)]	Proportionalbereich 2	0,1 … 999,9 [%]
	Tn1(1...6)[5]	Nachstellzeit	0 … 999 999 [s]
	Tv1(1...6)[5]	Vorhaltezeit	0 … 999 999 [s]
	Tp1(1...6)[5]	Schaltperiodendauer Heizen	0,4 … 999,9 [s]
	Tp2(1...6)[5]	Schaltperiodendauer Kühlen	0,4 … 999,9 [s]
	Titel	Titel der Reglerseite (nur Anzeige)	16 Zeichen
	Einh.X	Einheit des Istwertes (nur Anzeige)	6 Zeichen
	W int[1]	Interner Sollwert nach der Übertragung des Engineerings zum KS 98-1	-29 999 ...999 999
	A/H	Reglerzustand nach der Übertragung des Engineerings zum KS 98-1	0 oder 1

1) Die Werte werden in der Einheit des Istwertes angegeben - z.B. [°C, °F, bar, %, usw.]
2) Die Änderungsgeschwindigkeit ist in Einheit /Minute anzugeben (z.B. °C/min→ siehe Gradientenregelung Seite 260.
3) % - Angaben sind auf den Messbereich Xn100 - Xn0 bezogen. Es besteht keine Kopplung mit W0 und W100.
4) Der Wert Ymin steht default auf 0. In diesem Fall kann der Y1-Ausgang nicht schalten!
5) (1 ...6) deutet auf die sechs Parametersätze des CONTR+ hin (z.B. Xp1, Xp2, Xp3...Xp6).

Dreieck / Stern / Aus

Das Prinzip ist identisch mit dem Regelverhalten eines 2-Pkt-Reglers mit Zusatzkontakt.

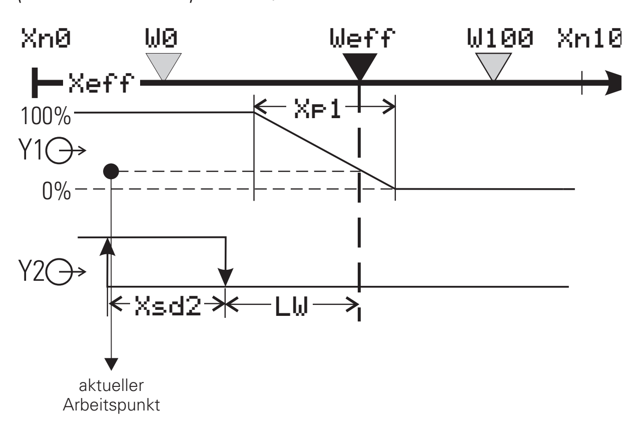


Der Ausgang Y2 wird verwendet, um die angeschlossene Schaltung zwischen “Dreieck” und “Stern” umzuschalten. Der Ausgang Y1 schaltet die Heizleistung ein und aus.

Z.B. zur Temperaturregelung mit elektrischer Heizung (inverser Betrieb) oder Kühlung (direkter Betrieb).

Die Schaltperiodendauer Tp1 ist wie folgt einzustellen: Tp1 < = 0,25• Tu Bei größeren Tp1 ist mit Schwingen des Istwertes zu rechnen. Tp1 entspricht der minimalen Zykluszeit (Zeit in Sekunden) bei 50 % Einschaltdauer

Fig.: 115
Wirkungsweise des Proportionalanteils der Dreieck / Stern / Aus Funktion



PD-Verhalten **(Tn = 0 ≙ abgeschaltet Tn = ∞)**
Der Arbeitspunkt liegt in der Mitte des Proportionalbereichs X_{p1} bei 50 % relativer Einschaltdauer.

Zum Konstanthalten der Regelgröße ist je nach Sollwert eine bestimmte Energiemenge nötig. Diese bewirkt eine bleibende Regelabweichung, die bei größerem X_{p1} größer wird.

DPID-Verhalten
Mit Hilfe des I-Anteils wird ohne bleibende Regelabweichung ausgeregelt.

Die statische Kennlinie des Zweipunktreglers ist identisch mit der des stetigen Reglers. Der Unterschied ist, dass statt eines linear veränderlichen Stromsignales eine relative Einschaltdauer ausgegeben wird (Relaiskontakt, Logiksignal 0/20mA oder Steuerausgang 0/24V).

Arbeitspunkt Y_0 sowie Periodendauer Tp1 des Schaltzyklus bei 50% sind einstellbar.

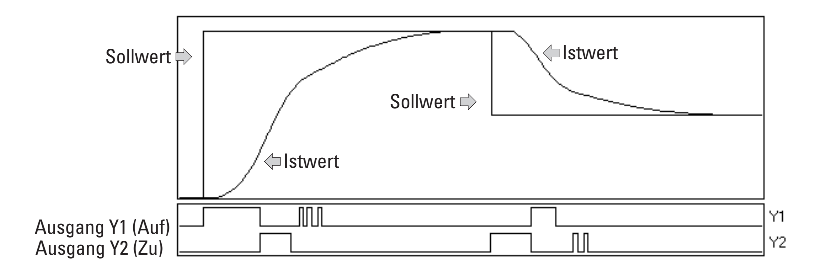
Die kürzeste Ein- bzw. Ausschaltzeit beträgt 100ms.

Konfiguration	Wirksame Reglerparameter beim Dreieck / Stern / Aus- Regler		
CFunc = 2-P+Zusatz	Popt	Parametersatz zur Optimierung (nur bei CONTR+)	1...6
	W0 1)	untere Sollwertgrenze für Weff	-29 999 ...999 999
	W100 1)	obere Sollwertgrenze für Weff	-29 999 ...999 999
	W2 1)	Zusatzsollwert	-29 999 ...999 999
	Grw+ 2)	Sollwertgradient plus	aus / 0,001 … 999 999
	Grw- 2)	Sollwertgradient minus	aus / 0,001 … 999 999
	Grw2 2)	Sollwertgradient für W2	aus / 0,001 … 999 999
	N0	Nullpunktverschiebung (nur bei CType=Verhältnisregler wirksam)	-29 999 ...999 999
	a	Faktor a (bei CType=3-Komponentenregelung und Sollwertrampen wirksam)	-9,99 … 99,99
	LW 1)	Schaltpunktabstand des Zusatzkontaktes AUS ≙ der Zusatzkontakt ist abgeschaltet	-29 999 … 999 999 -32 000 = AUS
	Xsd2 1)	Schaltdifferenz des Zusatzkontaktes	0,1 … 999 999
	Y2	Zusatzstellwert	0 … 100 [%]
	Ymin	untere Stellgrößenbegrenzung	0 … 100 [%]
	Ymax	obere Stellgrößenbegrenzung	0 … 100 [%]
	Y0	Arbeitspunkt der Stellgröße (Aufstart-Stellgröße)	0...100 [%]
	YOptm	Stellwert während Prozess in Ruhe	0...100 [%]
	dYopt	Sprunghöhe bei Selbstoptimierung	5...100 [%]
	Xp1(1...6) 3)4)	Proportionalbereich 1	0,1 … 999,9 [%]
	Tn1(1...6) 4)	Nachstellzeit	0 … 999 999 [s]
	Tv1(1...6) 4)	Vorhaltezeit	0 … 999 999 [s]
	Tp1(1...6) 4)	Schaltperiodendauer Heizen	0,4 … 999,9 [s]
	Titel	Titel der Reglerseite (nur Anzeige)	16 Zeichen
	Einh.X	Einheit des Istwertes (nur Anzeige)	6 Zeichen
	W int 1)	Interner Sollwert nach der Übertragung des Engineerings zum KS 98-1	-29 999 ...999 999
	A/H	Zustand des Reglers nach der Übertragung des Engineerings zum KS 98-1	0 oder 1

1) Die Werte werden in der Einheit des Istwertes angegeben - z.B. [°C, °F, bar, %, usw.]
2) Die Änderungsgeschwindigkeit ist in Einheit / Minute anzugeben (z.B. °C/min).
→ siehe Gradientenregelung Seite 260.
3) % - Angaben sind auf den Messbereich Xn100 - Xn0 bezogen. Es besteht keine Kopplung mit den Werten W0 und W100.
4) (1 ...6) deutet auf die sechs Parametersätze des CONTR+ hin (z.B. Xp1, Xp2, Xp3...Xp6).

Dreipunkt-Schrittregler

Schaltender Regler zum Ansteuern einer Stellklappe (z.B. Temperaturregelung mit motorischer Drosselklappe und Gas-Luft-Gemisch)



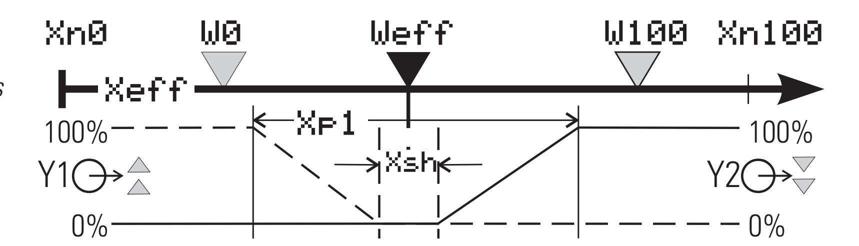
1. Stellklappe auffahren; → Ausgänge Y1 = 1, Y2 = 0
2. Stellklappe nicht bewegen; → Ausgänge Y1 = 0, Y2 = 0
3. Stellklappe zufahren; → Ausgänge Y1 = 0, Y2 = 1

Damit der eingestellte X_{p1} für die Stellzeit des jeweiligen Stellgliedes gültig ist, muss die Motorlaufzeit T_m eingestellt werden. Der kleinste Stellschritt beträgt 100ms.



Bei PMA-Reglern hat die Stellungsrückmeldung keinen Einfluß auf das PID-Verhalten!

Fig.: 116
Wirkungsweise des Proportional-anteils des Dreipunkt-Schrittreglers



Einstellen der neutralen Zone

Die neutrale Zone X_{sh} kann vergrößert werden, wenn die Schaltausgänge zu häufig wechselseitig schalten. Es ist jedoch zu beachten, dass eine größere neutrale Zone eine geringere Regelempfindlichkeit bewirkt.
Es empfiehlt sich deshalb, ein sinnvolles Optimum aus Schalthäufigkeit (Verschleiß des Stellgliedes) und Regelempfindlichkeit zu suchen.

Dreipunktschrittregler können mit oder ohne Stellungsrückmeldung Yp betrieben werden.

Schritt	3-Punkt-Schrittregler
SchrittYP	3-Punkt-Schrittregler mit Stellungsrückmeldung

Yp wird dabei nicht zur Regelung benötigt.
Die Abbildung oben zeigt die statischen Kennlinien des Dreipunktschrittreglers.

Die dort dargestellte Hysterese hat praktisch keine Bedeutung, kann jedoch aus der einstellbaren Mindestimpulslänge $T_{puls} \geq$ 100ms errechnet werden (Ts = Abtastsequenz 100/200/400/800 ms).

$$X_{sh} = (\frac{Tpuls}{2} - 0{,}5 * Ts) \cdot \frac{Xp}{Tm}$$

Bei abgeschaltetem Tpuls ergibt sich der kürzeste Stellschritt Tpuls' in Abhängigkeit von Tm, Xsh und Xp. Durch Variation von Xsh kann man eine gewünschte Mindestimpulslänge Tpuls' erreichen:

$$X_{sh} = 12{,}5 \cdot Xp \cdot \frac{Tpuls}{Tm} - 0{,}75$$

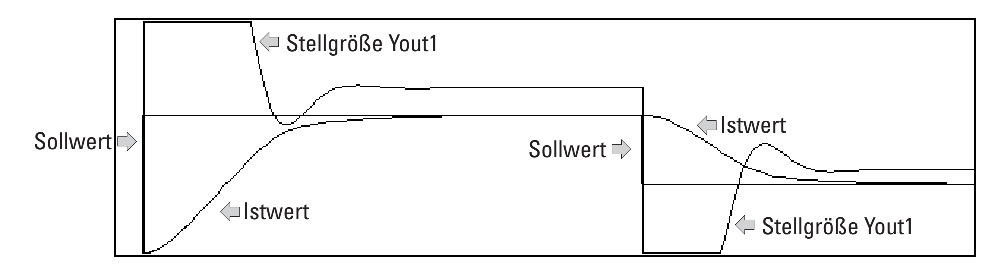
Konfiguration	Wirksame Reglerparameter beim Dreipunktschrittregler		
CFunc = Schritt Yp	POpt	Parametersatz zur Optimierung (nur bei CONTR+)	1...6
	W0 1)	untere Sollwertgrenze für Weff	-29 999 ...999 999
	W100 1)	obere Sollwertgrenze für Weff	-29 999 ...999 999
	W2 1)	Zusatzsollwert	-29 999 ...999 999
	Grw+ 2)	Sollwertgradient plus	aus / 0,001 … 999 999
	Grw- 2)	Sollwertgradient minus	aus / 0,001 … 999 999
	Grw2 2)	Sollwertgradient für W2	aus / 0,001 … 999 999
	N0	Nullpunktverschiebung (nur bei CType=Verhältnisregler wirksam)	-29 999 ...999 999
	a	Faktor a (bei CType=3-Komponentenregelung und Sollwertrampen wirksam)	-9,99 … 99,99
	Xsh 3)	Schaltpunktabstand	0,2 … 20 [%]
	Tpuls	Minimale Stellschrittzeit	0,1 … 2 [s]
	Tm	Laufzeit des Stellmotors	5 … 999 999 [s]
	Y2	Zusatzstellwert (nur bei Schritt Yp → mit Stellungsrückmeldung)	0 … 100 [%]
	YOptm	Stellwert während Prozess in Ruhe	0...100 [%]
	dYopt	Sprunghöhe bei Selbstoptimierung	5...100 [%]
	Xp1(1...6) 3)4)	Proportionalbereich 1	0,1 … 999,9 [%]
	Tn1(1...6) 4)	Nachstellzeit	0 … 999 999 [s]
	Tv1(1...6) 4)	Vorhaltezeit	0 … 999 999 [s]
	Titel	Titel der Reglerseite (nur Anzeige)	16 Zeichen
	Einh.X	Einheit des Istwertes (nur Anzeige)	6 Zeichen
	W int 1)	Interner Sollwert nach der Übertragung des Engineerings zum KS 98-1	-29 999 ...999 999
	A/H	Zustand des Reglers nach der Übertragung des Engineerings zum KS 98-1	0 oder 1

1) Die Werte werden in der Einheit des Istwertes angegeben - z.B. [°C, °F, bar, %, usw.]
2) Die Änderungsgeschwindigkeit ist in Einheit /Minute anzugeben (z.B. °C/min).
→ siehe Gradientenregelung Seite 260.
3) % - Angaben sind auf den Messbereich Xn100 - Xn0 bezogen. Es besteht keine Kopplung mit den Werten W0 und W100.
4) (1 ...6) deutet auf die sechs Parametersätze des CONTR+ hin (z.B. Xp1, Xp2, Xp3...Xp6).

Stetiger Regler / Split range

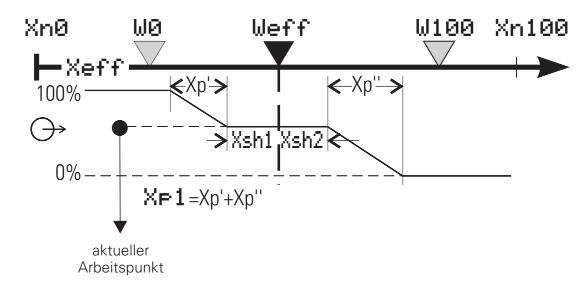
Stetiger Regler

Als Stellgröße wird ein analoger Wert aus dem Yout1 Ausgang ausgegeben, z.B. Temperaturregelung mit elektrischer Heizung und Thyristor-Leistungssteller. Der stetige Regler im 'Split range'-Betrieb ist vergleichbar mit dem Dreipunktregler. Die neutrale Zone ist auch hier getrennt einstellbar.



Innerhalb der Grenzen Xsh1 und Xsh2 wird die Regelabweichung zur Berechnung der Reglerreaktion zu Null gesetzt. Ein reiner P-Regler verändert innerhalb dieser Grenzen die Stellgröße nicht mehr. Ein PID-Regler hat ein dynamisches Verhalten, das auch bei Erreichen von "Regelabweichung = 0" nicht unbedingt abgeklungen ist. Sowohl der D- als auch der I-Teil können auf Grund einer vorausgehenden Störung oder eines Sollwertsprunges entsprechend der mit Tv festgelegten Charakteristik nachwirken. Das kann soweit gehen, dass der Bereich Xsh1/Xsh2 wieder verlassen wird, sodass der P-Teil noch einmal aktiviert wird, um endgültig in die neutrale Zone zu gelangen.

Fig.: 117
Wirkungsweise des Proportionalanteils des stetigen Reglers



Es kann aus den folgenden stetigen Reglern gewählt werden:

1.) CFunc = stetig → stetiger Regler

2.) CFunc = splitRange → stetiger Regler mit Split-range Verhalten
Der stetige Ausgang wird gesplittet auf den Ausgängen Yout1 und Yout2 ausgegeben.

3.) CFunc = stetig Yp → stetiger Regler mit Stellungsrückmeldung.
Es kann der tatsächlich fließende Stellstrom über den Eingang Yp angezeigt werden. Yp wird auch hier nicht in die Regelung einbezogen.

Konfiguration	Wirksame Reglerparameter beim stetigen Regler		
	Popt	Parametersatz zur Optimierung (nur bei CONTR+)	1...6
	W0[1]	untere Sollwertgrenze für Weff	-29 999 ...999 999
	W100[1]	obere Sollwertgrenze für Weff	-29 999 ...999 999
	W2[1]	Zusatzsollwert	-29 999 ...999 999
	Grw+[2]	Sollwertgradient plus	aus / 0,001 … 999 999
	Grw-[2]	Sollwertgradient minus	aus / 0,001 … 999 999
	Grw2[2]	Sollwertgradient für W2	aus / 0,001 … 999 999
	N0	Nullpunktverschiebung (nur bei CType=Verhältnisregler wirksam)	-29 999 ...999 999
	a	Faktor a (nur bei CType=3-Komponentenregelung wirksam)	-9,99 … 99,99
	Xsh1[3]	Neutrale Zone (Xw > 0)	0,0 … 1000 [%]
	Xsh2[3]	Neutrale Zone (Xw < 0)	0,0 … 1000 [%]
	Y2	Zusatzstellwert	0 … 100 [%]
CFunc = Stetig SplitRange	Ymin	untere Stellgrößenbegrenzung	(-100) 0 … 100 [%]
	Ymax	obere Stellgrößenbegrenzung	(-100) 0 … 100 [%]
	Y0	Arbeitspunkt der Stellgröße (Aufstart-Stellgröße)	-100...100 [%]
	YOptm	Stellwert während Prozess in Ruhe	0...100 [%]
	dYopt	Sprunghöhe bei Selbstoptimierung	5...100 [%]
	Xp1(1...6)[3,4]	Proportionalbereich 1	0,1 … 999,9 [%]
	Xp2(1...6)[3,4]	Proportionalbereich 2 (nur bei Stetiger Regler Split range)	0,1 … 999,9 [%]
	Tn1(1...6)[4]	Nachstellzeit	0 … 999 999 [s]
	Tv1(1...6)[4]	Vorhaltezeit	0 … 999 999 [s]
	Titel	Titel der Reglerseite (nur Anzeige)	16 Zeichen
	Einh.X	Einheit des Istwertes (nur Anzeige)	6 Zeichen
	W int[1]	Interner Sollwert nach der Übertragung des Engineerings zum KS 98-1	-29 999 ...999 999
	A/H	Reglerzustand nach der Übertragung des Engineerings zum KS 98-1	0 oder 1

1) Die Werte werden in der Einheit des Istwertes angegeben - z.B. [°C, °F, bar, %, usw.]
2) Die Änderungsgeschwindigkeit ist in Einheit /Minute anzugeben (z.B. °C/min).
→ siehe Gradientenregelung Seite 260.
3) % - Angaben sind auf den Messbereich Xn100 - Xn0 bezogen. Es besteht keine Kopplung mit den Werten W0 und W100.
4) (1 ...6) deutet auf die sechs Parametersätze des CONTR+ hin (z.B. Xp1, Xp2, Xp3...Xp6).

III-16.5 Reglerkennwerte (CONTR und CONTR+)

Kennwerte der Regelstrecken

Zur Ermittlung der einzustellenden Regelparameter ist die Feststellung der Streckendaten erforderlich. Diese Streckendaten werden bei der Selbstoptimierung selbständig durch den Regler ermittelt und in Regelparameter umgesetzt. In Ausnahmefällen kann es aber erforderlich sein, diese Streckendaten manuell zu ermitteln. Dazu kann der zeitliche Verlauf der Regelgröße x nach einer sprungartigen Änderung der Stellgröße y herangezogen werden (siehe Abbildung 118).

Es ist in der Praxis oft nicht möglich, die Sprungantwort vollständig (0 auf 100 %) aufzunehmen, da die Regelgröße bestimmte Werte nicht überschreiten darf. Mit den Werten T_g und x_{max} (Sprung von 0 auf 100 %) bzw. Δt und Δx (Teil der Sprungantwort) kann die maximale Anstiegsgeschwindigkeit v_{max} errechnet werden.

$$K = \frac{Vmax}{Xh} \cdot Tu \cdot 100\%$$

y = Stellgröße

Y_h = Stellbereich

Tu = Verzugszeit (s)

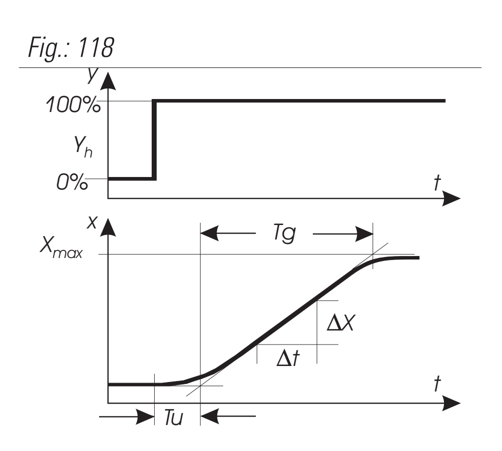
Tg = Ausgleichszeit (s)

$V_{max} = \frac{X_{max}}{Tg} = \frac{\Delta x}{\Delta t}$ ≙ max. Anstiegsgeschwindigkeit der Regelgröße

X_{max} = Maximalwert der Regelstrecke

X_h = Regelbereich ≙ x100 - x0

Fig.: 118



Kennwerte der Regler

Im Allgemeinen wird eine schnelle, überschwingfreie Ausregelung auf den Sollwert gewünscht.
Je nach vorliegender Regelstrecke sind dazu verschiedene Regelverhalten wünschenswert:

- gut regelbare Strecken (K < 10%) können mit PD-Reglern geregelt werden,
- mittelmäßig regelbare Strecken (K = 10...22%) mit PID-Reglern und
- schlecht regelbare Strecken (K > 22%) mit PI-Reglern.

Aus den ermittelten Werten der Verzugszeit T_u, der maximalen Anstiegsgeschwindigkeit v_{max} dem Regelbereich X_h und Kennwert K können nach den Faustformeln die erforderlichen Regelparameter bestimmt werden. Eine genauere Einstellung ist nach den Einstellhilfen vorzunehmen. Bei schwingendem Einlauf auf den Sollwert ist der Xp zu vergrößern.

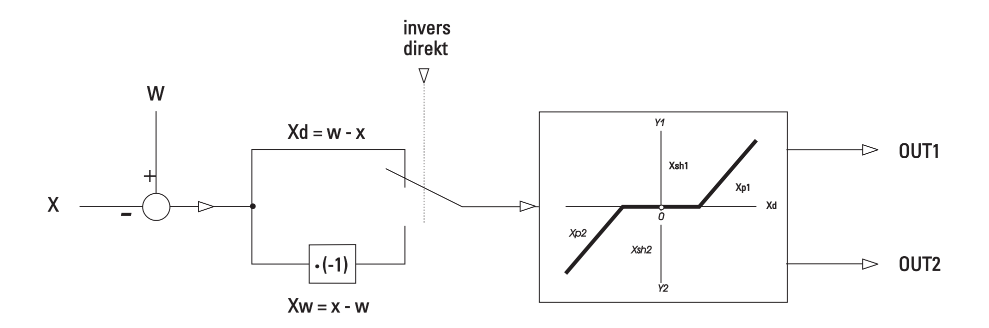
Faustformel			
Verhalten	Xp[%]	Tv[s]	Tn[s]
(D)PID	1,7 K	2 Tu	2 Tu
PD	0,5 K	Tu	∞ = 0000
PI	2,6 K	0	6 Tu
P	K	0	∞ = 0000
3-Punkt-Schrittregler PID			
	1,7 K	Tu	2 Tu

Einstellhilfen				
Kennwert		Regelvorgang	Störung	Anfahrvorgang
Xp	größer	stärker gedämpft	langsameres Ausregeln	langsamere Energierücknahme
	kleiner	schwächer gedämpft	schnelleres Ausregeln	schnellere Energierücknahme
Tv	größer	schwächer gedämpft	stärkere Reaktion	frühere Energierücknahme
	kleiner	stärker gedämpft	schwächere Reaktion	spätere Energierücknahme
Tn	größer	stärker gedämpft	langsameres Ausregeln	langsamere Energierücknahme
	kleiner	schwächer gedämpft	schnelleres Ausregeln	schnellere Energierücknahme

Die Direkt- / Invers- Umschaltung ist generell möglich, sie erfolgt in dem Konfigurationsparameter
CMode (Wirkungsrichtung)

Fig.: zeigt das Prinzip.

Fig.: 119



III-16.6 Empirisch optimieren beim CONTR / CONTR+

Bei fehlenden Streckendaten kann mit der Selbstoptimierung oder in manuellen Versuchen empirisch optimiert werden. Bei den Versuchen zur empirischen Optimierung ist folgendes zu beachten:

- Es ist sicherzustellen, dass Stellgröße und Regelgröße niemals unerlaubte Werte annehmen!!!
- Die Bedingungen für die Versuche sollten immer gleich sein, um vergleichbare Aussagen zu gewinnen.
- Der Versuchsablauf muss am Ziel der Optimierung orientiert sein: Führungsverhalten oder Störverhalten.
- Der Arbeitspunkt des Reglers muss bei den Versuchen gleich sein.

Die Regelparameter sind bei ihrer ersten Verwendung wie folgt einzustellen:

Xp größtmöglich: auf den größten einstellbaren Wert,
Tv relativ groß: max. die Zeit, die die Regelstrecke bis zum deutlichen Beginn der Reaktion braucht (TU).
Tn groß: max. die Zeit, die die Regelstrecke für den gesamte Verlauf der Reaktion braucht (TG).

Der Zeitbedarf für eine empirische Optimierung ist groß. Um in relativ kurzer Zeit ein brauchbares Ergebnis zu erreichen, ergibt sich folgendes zweckmäßiges Vorgehen:

① Tn=Tv=0 und Xp größtmöglich einstellen (P-Regler). Der Xp wird von Versuch zu Versuch reduziert (halbiert), solange die Regelung ausreichend stabil ist. Wird sie zu instabil, so ist der Xp etwas zu vergrößern und weiter mit ②.

② Bleibende Regelabweichung messen: Ist sie ausreichend klein, so ist die Optimierung erfolgreich beendet (P). Ist sie zu groß, so wird die Strecke besser PD-geregelt (Tv relativ groß einstellen und weiter mit ③).

③ Xp von Versuch zu Versuch reduzieren, solange die Regelung ausreichend stabil ist. Wird sie zu instabil, so geht es weiter mit ④.

④ Tv ist zu verkleinern (halbieren) und festzustellen, ob die Regelung wieder ausreichend stabilisiert werden kann. Wenn ja, so geht es weiter mit ③, wenn nicht, so ist der Xp etwas zu vergrößern und weiter mit ⑤.

⑤ Feststellen, ob bei den Vorgängen ③ und ④ der Xp wesentlich verkleinert wurde. Wenn ja, so geht es weiter mit ⑥, wenn nicht, so wird die Strecke besser PI-geregelt (Tv auf 0 stellen und weiter mit ⑦).

⑥ Bleibende Regelabweichung messen. Ist sie ausreichend klein, so ist die Optimierung erfolgreich beendet (PD). Ist sie zu groß, so wird die Strecke besser PID-geregelt (Xp und Tv nicht mehr verändern und weiter mit ⑦).

⑦ Tn wird groß eingestellt und von Versuch zu Versuch reduziert (halbiert), solange die Regelung ausreichend stabil ist. Wird sie zu instabil, so ist der Xp etwas zu vergrößern, und die Optimierung ist erfolgreich beendet (PID oder PI).

ⓘ Die empirische Optimierung wird mit einem Schreiber (oder Trend-Funktion des Engineering-Tools) für die Regelgröße (Istwert X) in Zeitbedarf und Qualität wesentlich verbessert, und die Beurteilung der Versuchsergebnisse ist deutlich vereinfacht.

ⓘ Das genannte Verfahren ist nur mit Einschränkungen zu verallgemeinern und führt auch nicht bei allen Regelstrecken zu einer deutlichen Verbesserung des Verhaltens.

ⓘ Änderungen des Arbeitspunktes (Y0), des Schaltpunktabstandes (Xsh) und der Schaltperiodendauern (Tp1 und Tp2) führen zu Ergebnissen, die besser oder schlechter sein können. Bei 3 - Punkt - Schrittreglern muss Tm auf die wirkliche Laufzeit des angeschlossenen Stellmotors eingestellt sein.

III-16.7 Selbstoptimierung → Regleranpassung an die Regelstrecke

Zur Ermittlung der für einen Prozess optimalen Parameter kann eine Selbstoptimierung durchgeführt werden. Diese ist für Regelstrecken mit Ausgleich und nicht dominierender Totzeit und K ≤ 30% anwendbar.

Nach dem Starten durch den Bediener führt der Regler einen Adaptionsversuch zur Ermittlung der Streckenkennwerte Tu und Vmax durch. Er errechnet daraus die Regelparameter für ein schnelles, überschwingfreies Ausregeln auf den Sollwert (Xp1 , Xp2, Tn, Tv, Tp1 , Tp2, je nach Reglerart).

Vorbereitung

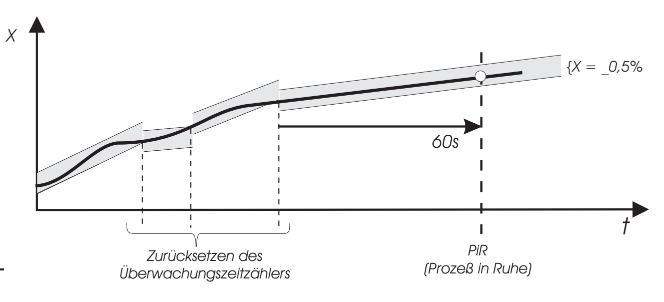
- Das gewünschtes Regelverhalten einstellen.

P-Regler:	Tn = 0.0	Tv = 0.0
PD-Regler:	Tn = 0.0	Tv > 0.0
PI-Regler:	Tn > 0.0	Tv = 0.0
PID-Regler:	Tn > 0.0	Tv > 0.0

- Die Parameter Tn bzw Tv können abgeschaltet werden, indem sie auf den Wert = 0.0 eingestellt werden. Dadurch nehmen sie nicht an der Selbstoptimierung teil.
- Beim Regler CONTR+ ist zu wählen, welcher Parametersatz optimiert werden soll (POpt=1...6).
- Bedingung für Prozess in Ruhe konfigurieren (OCond)
  Die Bedingung bezeichnet, für welchen Modus der ‘Prozess in Ruhe’ erkannt werden soll (PIR_H):
  grad=0, grad<0/>0 oder grad<>0 (→ siehe auch Prozess in Ruhe Seite 242).
- Der Stellwert YOptm ist festzulegen. Dies ist, im Automatik-Betrieb, die Stellgröße, die beim Starten der Selbstoptimierung ausgegeben wird, um den Zustand ‘Prozess in Ruhe’ zu erzeugen.
- Der Stellwertsprung dYopt ist festzulegen. Um diesen Wert springt die Stellgröße, ausgehend vom Startwert YOptm bzw. im Hand-Betrieb von der ursprünglichen Stellgröße.
- Die Sollwertreserve beachten: (→ siehe auch Sollwertreserve, Seite243)

‘Prozess in Ruhe’ Überwachung (PiR):

Die ‘Prozess in Ruhe’ Überwachung erfolgt zu jedem Zeitpunkt. Der Prozess ist dann in Ruhe, wenn die Regelgröße über 60 Sekunden in einem Toleranzband von ±ΔX = 0.5% liegt.



Verlässt der Istwert diesen Toleranzbereich, wird der Überwachungszeitzähler wieder auf Null gesetzt. Wird z.B. im Regelbetrieb PiR erkannt und dann beim Start der Selbstoptimierung eine stark abweichende Beharrungsstellgröße YOptm ausgegeben, so muss die volle PiR - Zeit abgewartet werden.

Bei der erweiterten Überwachung wird nicht auf eine konstante Regelgröße hin überwacht, sondern auf eine sich gleichmäßig ändernde!

Mit dem Konfigurationswort OCond kann der Modus der ‘Prozess in Ruhe’- Erkennung festgelegt werden. Es kann einer der folgenden Modi ausgewählt werden:

grad(x) = 0:	Prozess in Ruhe wird erkannt, wenn x konstant ist.
grad(x) <0/>0:	Prozess in Ruhe wird erkannt, wenn x bei einem Regler mit inverser Wirkungsrichtung gleichmäßig abnimmt. Prozess in Ruhe wird erkannt, wenn x bei einem Regler mit direkter Wirkungsrichtung gleichmäßig zunimmt.
grad(x) <> 0:	Prozess in Ruhe wird erkannt, wenn sich x gleichmäßig ändert. In diesem Fall muß sichergestellt sein, dass diese konstante Änderung über die Dauer der Identifikation fortgeführt wird.

Sollwertreserve:

Damit die Selbstoptimierung überhaupt durchgeführt werden kann, muss vor der Ausgabe des Stellgrößensprungs der Abstand zwischen Sollwert und Istwert größer als 10 % von W0...W100 sein! Die Sollwertreserve wird entweder automatisch durch die Reduktion der Stellgröße während der PiR- Phase erreicht oder durch die manuelle Veränderung des Sollwertes bzw. Istwertes (Handbetrieb).

Bei inversen Reglern muss der Sollwert mindestens um die Sollwertreserve größer sein als der Istwert.
Bei direkten Reglern muss der Sollwert mindestens um die Sollwertreserve kleiner sein als der Istwert.
Dies ist erforderlich, da der Sollwert eine Grenze darstellt, die bei der Optimierung nicht überschrittern werden soll.

Starten der Selbstoptimierung

Die Selbstoptimierung kann aus dem Automatik- oder aus dem Handbetrieb heraus von der Selbstoptimierungsseite heraus gestartet und beendet werden (→ siehe Seite 243).

Die Seite der Selbstoptimierung wird angewählt, indem die beiden Pfeile ▸▸ markiert und bestätigt werden.
Die Funktion Stat: OFF/OK anwählen (Inversdarstellung) und durch ⏎ bestätigen.

Stat: OFF/OK blinkt und kann durch ▲ drücken auf Stat: Start umgeschaltet werden.
Das Betätigen der Taste ⏎ startet den Adaptionsversuch. Der Sollwert kann jederzeit verstellt werden.

Abbruch der Adaption

Ein Adaptionsversuch kann jederzeit abgebrochen werden.
Die Selbstoptimierung kann jederzeit durch die Hand/Automatik-Taste an der Reglerfront beendet werden, vorausgesetzt, dass die -Taste nicht verriegelt wurde (1-Signal auf dem Eingang oplock).
Darüber hinaus kann der Abbruch auf der Selbstoptimierungsseite des gewünschten Reglers abgebrochen werden.
Hierzu auf der Selbstoptimierungsseite mit der ▲ -Taste die Stat: -Zeile anwählen (Inversdarstellung), ⏎ drücken, Stat: -Zeile blinkt. ▲ so oft drücken, dass Stat: Stop blinkt. ⏎ drücken, der Adaptionsversuch ist gestoppt und der Regler arbeitet im Automatik-Betrieb weiter.

Start aus dem Automatikbetrieb heraus:

Nach dem Start der Selbstoptimierung wird die Beharrungsstellgröße YOptm ausgegeben. Wenn ‘Prozess in Ruhe’ (PiR) erkannt wird, und eine ausreichende Sollwertreserve (→ siehe Seite 243) vorhanden ist, wird die Stellgröße um den Stellgrößensprung dYOpt verändert (bei inversem Regler angehoben, bei direktem Regler abgesenkt).

Anhand des sich ändernden Istwertes wird das Kennwertermittlungsverfahren durchgeführt.

Fig.: 120

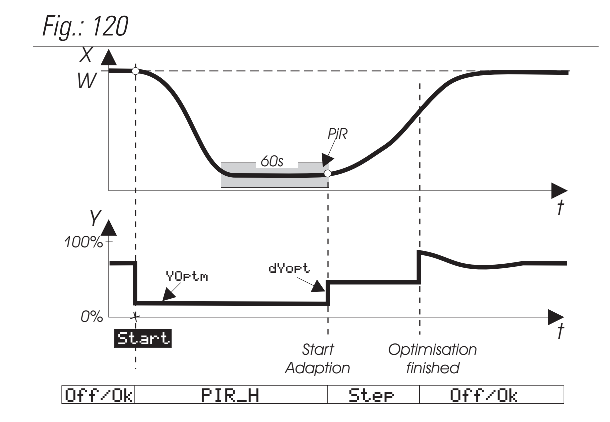
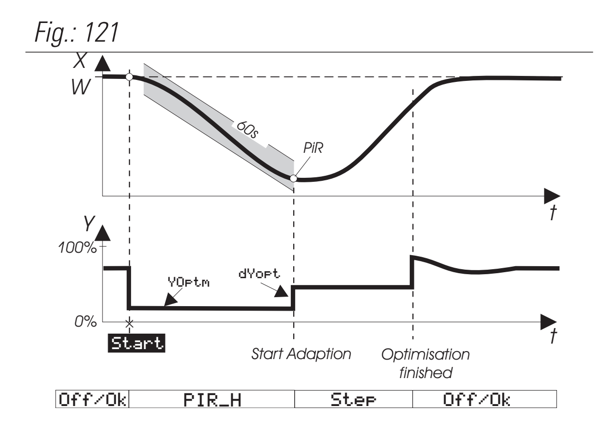


Fig.: 121



Nach einem erfolgreichen Adaptionsversuch geht der Regler in den Automatikbetrieb und regelt den Sollwert mit den neu ermittelten Parametern. Der Parameter Ores gibt an mit welchem Ergebnis die Selbstoptimierung abgeschlossen wurde (→ siehe Seite 245) .



Wird die Selbstoptimierung mit einem Fehler beendet (Ada_Err), wird so lange die Beharrungsstellgröße ausgegeben, bis die Selbstoptimierung über das Systemmenue, die Taste [Taste] an der Front oder die Schnittstelle durch den Anwender beendet wird.

Start aus dem Handbetrieb heraus.

Um den Start der Selbstoptimierung vom Handbetrieb aus durchzuführen, ist der Regler in Hand zu schalten. Beim Übergang in den Handbetrieb wird die zuletzt ausgegebene Stellgröße als Handstellgröße übernommen. Beim Start der Selbstoptimierung wird diese Stellgröße als temporäre Beharrungsstellgröße übernommen und ausgegeben. Wie auch im Automatikbetrieb kann der Sollwert jederzeit verstellt werden.

Wenn ‘Prozess in Ruhe’ (PiR) erkannt wird, und eine ausreichende Sollwertreserve (→ siehe Seite 243) vorhanden ist, wird die Stellgröße um den Stellgrößensprung dYOpt verändert (bei inversem Regler angehoben, bei direktem Regler abgesenkt). `*Prozess in Ruhe’* (PiR) kann zum Zeitpunkt des Starts schon erreicht sein, so dass die übliche Wartezeit von 60s möglicherweise entfällt. Anhand des sich ändernden Istwertes wird das Kennwertermittlungsverfahren durchgeführt.

Fig.: 122

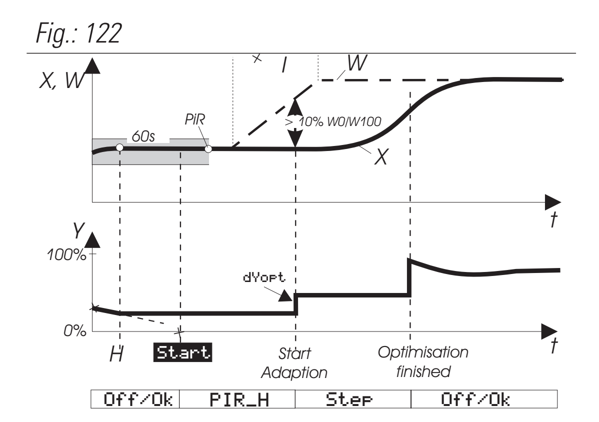
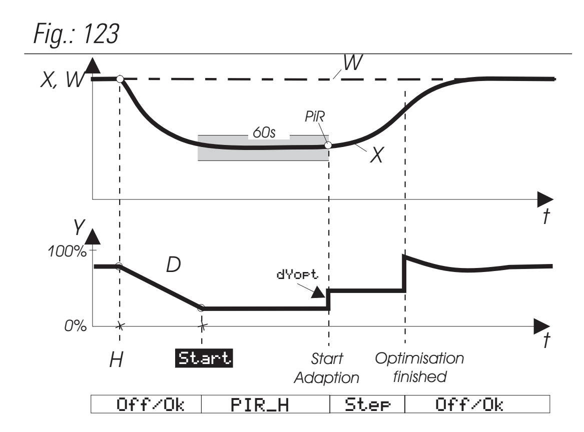


Fig.: 123



Nach einem erfolgreichen Adaptionsversuch geht der Regler in den Automatikbetrieb und regelt den Sollwert mit den neu ermittelten Parametern. Der Parameter Ores gibt an mit welchem Ergebnis die Selbstoptimierung abgeschlossen wurde (→ siehe Seite 245) .



Wird die Selbstoptimierung mit einem Fehler beendet (Ada_Err), wird so lange die Beharrungsstellgröße ausgegeben, bis die Selbstoptimierung über das Systemmenue, die Taste [Taste] an der Front oder die Schnittstelle durch den Anwender beendet wird.



Ablauf der Selbstoptimierung bei Heizen:

(2 Punkt-, Motorschritt-, stetiger Regler)

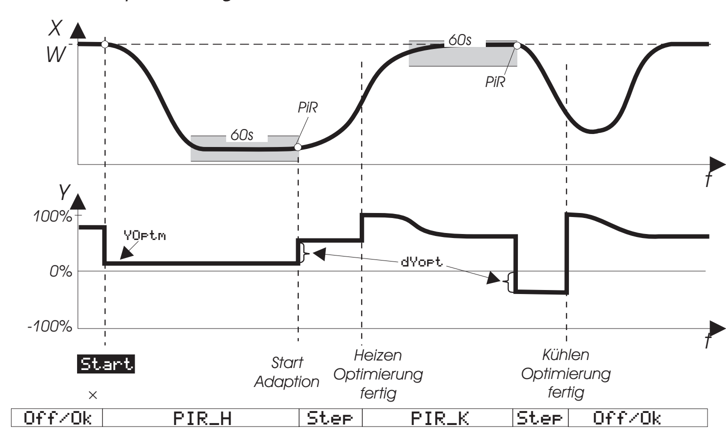
Nach Erreichen von ‘Prozess in Ruhe’ wird die Regelstrecke mit einem Stellgrößensprung angeregt und aus der Prozessreaktion wird, möglichst am Wendepunkt der Sprungantwort, Tu1 und Vmax1 bestimmt.

Ablauf der Selbstoptimierung bei Heizen- und Kühlen - Prozessen:

(3 Punkt / Splitrange - Regler)

Zunächst läuft die Selbstoptimierung wie bei einer "Heizen" - Strecke ab. Nach dem Ende dieser Selbstoptimierung wird zunächst der Regler auf Basis der dabei ermittelten Regelgrößen eingestellt. Dann wird mit diesen Regelparametern auf den vorgegebenen Sollwert ausgeregelt bis wieder PiR erreicht ist. Dann wird zu Ermittlung der "Kühlen" - Strecke ein Sprung auf die Kühlenstrecke ausgegeben, um dann anhand der Sprungantwort Tu2 und Vmax2 zu ermitteln. Auf Basis dieser Kenngrößen wird dann der Regler auch für den Kühlen - Prozess eingestellt. Bei einem Abbruch des Kühlen-Versuchs werden die Parameter der 'Heizen'-Strecke auch für die 'Kühlen'-Strecke übernommen, es wird kein Fehler (Ada_Err) gemeldet.

Fig.: 124 Selbstoptimierung bei Heizen und Kühlen



Bei 3-Punkt-Schrittreglern wird nach dem Starten zunächst das Stellglied geschlossen und erst dann auf YOptm geöffnet. Dieser Abgleichvorgang (Stat: Abgl.) ist in den Figuren nicht dargestellt.

Zur Einhaltung eines sicheren Prozesszustands wird fortlaufend auf eine mögliche Sollwertüberschreitung überwacht.



Während die Selbstoptimierung läuft, ist die Regel'-Funktion abgeschaltet! D.h.: Ypid liegt in den Grenzen von Ymin und Ymax.



Bei △/⅄/Aus Reglern wird die Selbstoptimierung mit ⅄ Funktion durchgeführt, d.h.Y2 = 0.

Gesteuerte Adaption

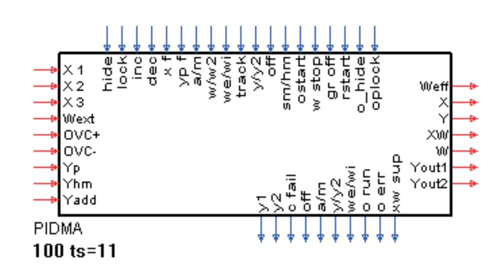
Für bestimmte Applikationen ist es sinnvoll, den Regelparametersatz an den aktuellen Prozesszustand anpassen zu können. Hierfür besitzt der Contr+ 6 Regelparametersätze, zwischen denen über den analogen Eingang ParNo gewählt werden kann.

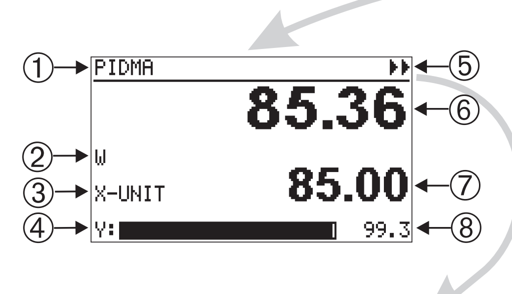
Bedeutung der Optimierungsmeldungen ORes1/ORes2

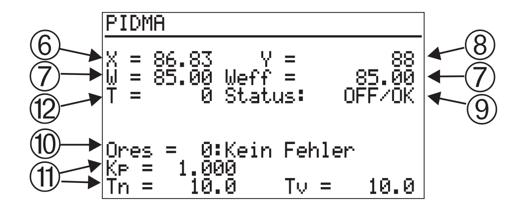
Sollte die Regelung trotz Selbstoptimierung noch nicht sein wie gewünscht, so ist zusätzlich nach Abschnitt 24.10 "Empirisch optimieren" zu verfahren (Seite , Optimierungshilfe, Einstellhilfen), und die Angaben über weitere Parameter sind zu beachten.

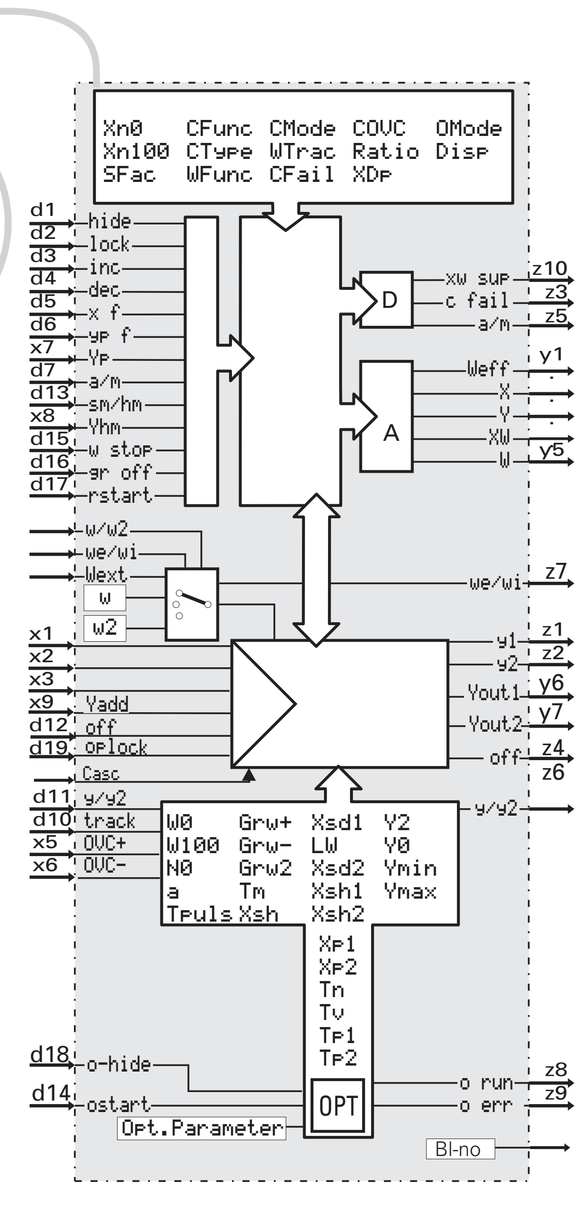
III-16.8 PIDMA (Regelfunktion in Parallelstruktur mit speziellem Optimierungsverf. (Nr. 93))

Der Reglerbaustein PIDMA ist besonders für schwierige Strecken (mit Totzeit oder höherer Ordnung)geeignet. Er unterscheidet sich gegenüber dem CONTR-Block lediglich durch den PID-Regler-Kern (Selbstoptimierung und Regelalgorithmus). Die im CONTR-Abschnitt beschriebenen Zusatzfunktionen Sollwertrampe, Sollwertumschaltung, Override-Control, Feed-Forward-Control etc. unterscheiden sich nicht .









1. Seitentitel (Blockname)
2. Sollwertquelle (Wint, Wext, W2)
3. physikalische Einheit
4. Bargraf der Stellgröße Y oder XW oder Xeff
5. Einstieg in die Optimierungsseite
6. effektiver Istwert
7. Reglersollwert
8. Wert der Stellgröße Y oder XW oder Xeff
9. Status der Optimierung/Befehlseingabe
10. Optimierungsresultat Heizen
11. Regelparameter des PIDMA
12. Testzeit/verbleibende Zeit

Die markantesten Unterschiede gegenüber den Reglerfunktionen CONTR und CONTR+ sind:

- Integriertes, frontseitig bedienbares Optimierungsverfahren wie PMATune.
  Damit können auch schwer regelbare Prozesse mit Tg/Tu < 3 ohne Engineering Tool und Laptop optimiert werden, an denen bisherige PMA-Regler (und die der Konkurrenz !) scheiterten.
- Parallele Reglerstruktur im Gegensatz zu allen anderen Reglern von PMA, die in “serieller Struktur” aufgebaut sind.
- Die Unterscheidung nach “Führungsverhalten” und “Störverhalten” durch einstellbare Faktoren, mit denen die Wirkung sowohl des P-Teils (Proportionalanteil) als auch des D-Teils (Differenzialanteil) auf Sollwertänderungen individuell abgeschwächt werden kann.
- Die einstellbare Vorhaltverstärkung VD des D-Teiles, die durch die Selbstoptimierung automatisch mit eingestellt und an die Prozessdynamik angepasst wird. Sinnvolle Werte für VD liegen zwischen 2…10, wobei alle bisherigen Regler von PMA auf VD=4 unveränderlich festgelegt sind (Erfahrungswert für Serienstruktur).

Der PIDMA-Regelbaustein wird dort sinnvoll eingesetzt, wo konventionelle Methoden der PMA-Selbstoptimierung keine befriedigenden Ergebnisse bringen. Man sollte nicht versuchen, PIDMA dort zur Anwendung zu bringen, wo die PMA-Selbstoptimierungen schon immer unübertrefflich waren und sind:

- Regelstrecken mit einem Verhältnis Tg/Tu > 10
- (Strecken um die 2.Ordnung; mit 2 [...3] Energiespeichern!).

Dies sind in weiten Bereichen Prozesse aus der Kunststoffverarbeitung (Extrusion, ...), wo keinesfalls Verbesserungen erzielt werden können, wenn es um schnelle Ausregelung ohne Überschwingen geht (es sei denn, ein “robuster” Reglerentwurf ist gefordert, der auch bei varianter Streckendynamik und Nichtlinearitäten noch stabile Ergebnisse erzielen soll)!

In der klassischen Thermprozesstechnik (Öfen aller Art, Trockner, ...), Klimaregelungen, Füllstand, Durchfluss, usw. jedoch gibt es eine nicht geringe Anzahl schwieriger Fälle, wo man oft viele Stunden der Telefon-Seelsorge oder gar vor Ort verbringen muss, um eine Anlage zum Laufen zu bringen.

Die verschiedenen Regelverhalten werden in diesem Abschnitt nicht weiter erläutert, da sie sich prinzipiell nicht von denen der Reglerblöcke CONTR und CONTR+ unterscheiden (siehe Seiten ff).

Es sind lediglich die am Anfang des Kapitels "Reglerkennwerte des PIDMA" erläuterten zusätzlichen Parameter zu betrachten.

Splitrange und 3-Punkt Verhalten unterscheidet sich dadurch, dass der PIDMA keine Parameterunterscheidung zwischen Heizen und Kühlen vorsieht.



Der PIDMA erlaubt nicht die Einstellung des Regelverhaltens Signalgerät.

Ein-/Ausgänge für PIDMA

Digitale Eingänge:	
hide	Anzeigeunterdrückung (Bei hide = 1 wird die Seite in der Bedienung nicht angezeigt).
lock	Blockierung der Verstellung (Bei lock = 1 Werte nicht verstellbar, Funktionstasten inaktiv.
inc	Inkrement für Handverstellung
dec	Dekrement für Handverstellung
x f	Sensorfehler x1...x3
yp f	Sensorfehler Yp
a/m	0 = Automatik 1 = Hand
w/w2	0 = int./ext. Sollwert 1 = W2
we/wi	0 = externer Sollwert 1 = interner Sollwert
track	0 = Tracking-Funktion aus; 1 = Tracking-Funktion ein → Seite 231; 261;262)
y/y2	0 = Stellwert Y, 1 = Stellwert Y2
off	0 = Regler eingeschaltet 1 = Regler ausgeschaltet
sm/hm	0 = Soft manual 1 = Hard manual
ostart	1 = Start der Selbstoptimierung → Seite 42ff)
w stop	1 = Effektiven Sollwert einfrieren (kann z. B. zur Bandbreitenüberwachung eingesetzt werden)
gr off	1 = Sollwertgradient unterdrücken
rstart	1 = Sollwertrampe starten → der Sollwert springt auf den Istwert und läuft dann gemäß GRW+ (GRW-) auf den eingestellten Sollwert. Es wird die steigende Flanke (0→1) ausgewertet.
o-hide	1 = Seite der Selbstoptimierung nicht anzeigen
oplock	Blockierung der Taste (Bei oplock = 1 ist ein Umschalten auf Hand mittels der Taste nicht möglich).

Digitale Ausgänge:	
y1	Zustand von Schaltausgang Y1; 0 = aus 1 = ein
y2	Zustand von Schaltausgang Y2; 0 = aus 1 = ein
c fail	1 = Regler in Fehlerbehandlung
off	0 = Regler eingeschaltet; 1 = Regler ausgeschaltet
a/m	0 = Automatik; 1 = Hand
y/y2	0 = Stellwert Y, 1 = Stellwert Y2
we/wi	0 = externer; 1 = interner Sollwert
o run	1 = Selbstoptimierung läuft
o err	1 = Fehler bei der Selbstoptimierung
xw sup	Alarmunterdrückung bei Sollwertänderung über Stop-Eingang von → ALARM

Analoge Eingänge:	
x1	Hauptregelgröße x1
x2	Hilfsregelgröße x2 z.B. für Verhältnisregelung
x3	Hilfsregelgröße x3 z.B. für 3 - Komponentenregelung
Wext	Externer Sollwert
OVC+	Override Control + → Seite 267 ff)
OVC-	Override Control - → Seite 267 ff)
Yp	Stellwert-Rückmeldung
Yhm	Stellwert bei Hard-Manual
Yadd	Stellgrößenaufschaltung
Casc	Kaskadier-Eingang für Reglerkaskade

Analoge Ausgänge:	
Weff	Effektiver Sollwert
X	Effektiver Istwert
Y	Angezeigter Stellwert
XW	Regelabweichung
W	Interner Sollwert
Yout1	Stellwert yout1 (Heizen)
Yout2	Stellwert yout2 (Kühlen; nur bei stetigem Regler mit Split-range Verhalten → CFunc = splitRange)
Bl-no	Eigene Blocknummer

III-16.9 Parameter und Konfiguration für PIDMA

Parameter für PIDMA

Parameter	Beschreibung	Wertebereich	Default	Gerät
PTyp	Streckentyp (mit Ausgleich oder Integral)	Ausgl. integral	Ausgl.	Ausgl
Drift	Driftkompensation	ausgeschaltet eingeschaltet	aus	aus
CSpeed	Regeldynamik	Langsam normal schnell	normal	normal
W0	Untere Sollwertgrenze (Weff)	-29999...999999	0	0
W_Block	Sperrfunktion der Sollwertumschaltungen	Umschaltungen über die Frontbedienug gesperrt.	0: Block All	←
		Die Umschaltungen Wext ←→ Wint ist blockiert	1: Block We	
		Die Umschaltungen W ←→ W2 ist blockiert	2; Block W2	
		Alle Umschaltungen sind freigegeben.	3: None	
W100	Obere Sollwertgrenze (Weff)	-29999...999999	100	100
W2	Zusatzsollwert	-29999...999999	100	100
Grw+[2)]	Sollwertgradient plus unit/min	0,001...999999	Aus	----
Grw-[2)]	Sollwertgradient minus unit/min	0,001...999999	Aus	----
Grw2[2)]	Sollwertgradient für W2 unit/min	0,001...999999	Aus	----
N0	Nullpunktverschiebung bei Verhältnisregelung	-29999...999999	0	0
a	Faktor a bei 3-Komponentenregelung	-9,99...99,99	1	1
Xsh1[1)]	Schaltpunktabstand (Schrittregler)	0,2...20,0%	0,2	0,2
Tpause	Minimale Stellpausenzeit (Schrittregler)	0,1...999999[s]	0,1	0,1
Tpuls	Minimale Stellschrittzeit (Schrittregler)	0,1...2,0[s]	0,3	0,3
Tm	Laufzeit des Stellmotors (Schrittregler)	5...999999 [s]	30	30
thron	Schwelle für AUF (Schrittregler) z. Zt. nicht aktiv	0,2...100%	0,2	0,2
throff	Schwelle für ZU (Schrittregler) z. Zt. nicht aktiv	0,2...100%	0,2	0,2
Y2	Zusatzstellwert (nicht bei Schrittreglern)	-105,0...105,0[%]	0	0
Ymin	Untere Stellgrößengrenze (nicht bei Schrittreglern)	-105,0...105,0[%]	0	0
Ymax	Obere Stellgrößengrenze (nicht bei Schrittreglern)	-105,0...105,0[%]	100	100
Y0	Arbeitspunkt des Reglers (nicht bei Schrittreglern)	-105,0...105,0[%]	0	0
dYopt[3)]	Sprunghöhe bei Selbstoptimierung	5...100[%]	100	100
Xlimit	Abschaltpunkt für Stellgrößensprung (Istwertänderung)	0,5...999999	1	1
Tdrift	Zeitfenster für die Driftbestimmung (Istwert)	0...999999	30	30
Tnoise	Zeitfenster für die Rauschenbestimmung (Istwert)	0...999999	30	30
Kp	Regelverstärkung	0,1...999,9[%]	100	100
Tn 1	Nachstellzeit (Tn = 0 ⟶ I-Teil ist nicht wirksam)	0,0...999999[s]	10	10
Tv 1	Vorhaltezeit (Tv = 0 ⟶ D-Teil ist nicht wirksam)	0,0...999999[s]	10	10
Tp1 1	Schaltperiodendauer Heizen (Dreipunktregler)	0,4...999,9[s]	5	5
Tp2 1	Schaltperiodendauer Kühlen (Dreipunktregler)	0,4...999,9[s]	5	5
VD	Vorhaltverstärkung (Td/T1)	1...999999	4	4
bW_p	Sollwertgewichtung im Proportionalteil	0...1	1	1
cW_d	Sollwertgewichtung im D-Teil	0...1	0	1
Tsat	Zeitkonstante für I-Teil in Y-Begrenzung (Anti-Wind-Up)	1...999999	50	50
Xsh	Tote Zone für Integralteil	1...999999	0	0

1) Die neutrale Zone x_{sn} bei 3-Punkt-Schrittreglern ist von T_{puls}, T_m und x_{p1} abhängig (⟶ V. Optimierungshilfe).

2) Gradientenregelung ⟶ Seite 260

3) Selbstoptimierung ⟶ Seite 42 ff

Konfigurationsdaten PIDMA

Konfiguration	Beschreibung		Werte	Default
XCFunc		2-Punkt-Regler	2-Punkt	
		3-Punkt-Regler (Heizen schaltend, Kühlen schaltend)	3-Punkt	
		3-Punkt-Regler (Heizen stetig, Kühlen schaltend)	Stet/Scha	
		3-Punkt-Regler (Heizen schaltend, Kühlen stetig)	Scha/Stet	
		3-Punkt-Schrittregler	Schritt	
		3-Punkt-Schrittregler mit Stellungsrückmeldung Yp	SchrittYp	
		Stetiger Regler	stetig	←
		Stetiger Regler mit Split-range Verhalten	splitRang	
		Stetiger Regler mit Stellungsrückmeld. Yp	stetig Yp	
CType	Reglertyp	Standardregler	Standard	←
		Verhältnisregler	Verhältn.	
		3-Komponentenregler	3-Kompon	
WFunc	Sollwertfunktion	Festwertregelung	Festwert	←
		Festwert-/Folgeregelung	Fest/Folg	
CMode	Wirkungsrichtung	Wirkungsrichtung invers	Invers	←
		Wirkungsrichtung direkt	Direkt	
CFail	Verhalten bei Sensorfehler	Neutral	Neutral	
		Ypid = Ymin (0%)	Ymin	←
		Ypid = Ymax (100%)	Ymax	
		Ypid = Y2 (Verstellung nicht über die Front)	Y2	
		Ypid = Y2 (Automatik) oder Yman (Hand-Betrieb)	Y2/Yman	
COVC	Stellgrößen-begrenzung	Kein Override-Control	aus	←
		Override-Control +	OVC+	
		Override-Control -	OVC-	
		Override-Control + / -	OVC+/OVC-	
WTrac	Tracking des int. Sollwertes	Kein Tracking von Wint	aus	←
		Sollwert-Tracking	Sollwert	
		Istwert-Tracking	Istwert	
Ratio	Funktion des Verhältnisreglers:	(x1 + N0) / x2	Typ 1	←
		(x1 + N0) / (x1 + x2)	Typ 2	
		(x2 -x1 + N0) / x2	Typ 3	
XDp	Nachkommastellen (Istwert)		0...3	0
Disp	Inhalt der Bargraphzeile:	Stellgröße	Y	←
		Regelabweichung	XW	
		Xeff	Xeff	
Xn0	Messbereichsanfang		-29999 ... 999999	0
Xn100	Messbereichsende		-29999 ... 999999	100
SFac	Faktor stöchiom. Verhältnis		0,01 ... 99,99	1,00

III-16.10 Reglerkennwerte und Selbstoptimierung beim PIDMA

Der PIDMA enthält gegenüber dem CONTR und CONTR+ einen modifizierten Reglerkern in Parallelstruktur, dem folgende zusätzliche Parameter Rechnung tragen.

Zusätzliche Parameter für PIDMA

Parameter	Beschreibung	Wertebereich
PType	Prozesstyp (a-priori-Information)	1: mit Ausgleich 2: ohne A.(integral)
Drift	Driftkompensation des Istwertes zu Beginn der Selbstoptimierung	0: aus 1: an
CSpeed	gewünschte Regelkreisdynamik	1: langsam 2: normal 3:schnell
Tpause	Minimale Stellpausenzeit (Schrittregler)	0,1...999999[s]
thron	Einschaltschwelle für AUF und ZU (Schrittregler) nicht wirksam	0,2...100%
throff	Abschaltschwelle für AUF und ZU (Schrittregler) nicht wirksam	0,2...100%
Xlimit	Abschaltpunkt für Stellgrößensprung (Istwertänderung)	0,5...999999
Tdrift	Zeitfenster für die Driftbestimmung des Istwertes	0...999999
Tnoise	Zeitfenster für die Rauschenbestimmung des Istwertes	0...999999
Kp	Regelverstärkung (ersetzt Xp1;/Xp2 des CONTR)	0,001...999,9[%]
VD	Vorhaltverstärkung (Td/T1)	1...999999
bW_p	Sollwertgewichtung im Proportionalanteil	0...1
cW_d	Sollwertgewichtung im D-Anteil	0...1
Tsat	Zeitkonstante für I-Teil in Y-Begrenzung (Anti-Reset-Wind-Up)	1...999999
xsh	Neutrale Zone, in dem der I-Teil festgehalten wird	0 … 999999

Motorschritt(Yp):

Tpause , thron und throff ergänzen die wirksamen Parameter für Schrittmotoransteuerung. Tpause erlaubt zusätzlich zur Begrenzung des minimalen Pulses über Tpuls die Einstellung der minimalen Pause.

thronoff:

Die ursprünglich für die Reglerstruktur Motor-Schritt im PIDMA vorgesehenen Parameter sind in der gegenwärtigen Realisierung unwirksam. Zur Beruhigung der Stellaktivitäten kann lediglich der Parameter xsh verwendet werden.

Xsh:

Mit Xsh kann die Schalthäufigkeit und die Feineinstellung des Stellgliedes beeinflußt werden. Xsh bestimmt die tote Zone der Regelabweichung im Hauptregler. Innerhalb dieser Zone wird der I-Teil der Reglers angehalten.

Integrierter Positionsregler:

Der PIDMA-Funktionsblock umfasst bei der Einstellung 3-Punkt-Schritt-Yp (Motorschritt mit Stellungsrückmeldung) zwei Regler: der Hauptregler regelt den Prozesswert und liefert eine gewünschte Stellung des Stellgliedes an einen integrierten Stellungsregler (Positionsregler). Dieser sorgt mit Hilfe der Stellungsrückmeldung für die gewünschte Position des Stellgliedes.

Selbstoptimierung:

PType, Drift, Cspeed, Xlimit, Tdrift und Tnoise ergänzen den auch beim CONTR wirksamen Parameter dYopt. Diese Parameter definieren die Bedingungen bei der Selbstoptimierung.

PType legt fest, ob es sich bei der Anlage um einen Prozess ohne Ausgleich handelt (nach einem Stellgrößenpuls stellt sich ein neuer Istwert auf höherem Niveau ein, z.B. Füllstand im Behälter ohne Abfluß oder sehr gut isolierter Ofen).

Eine gleichmäßiger Abfall oder Anstieg des Istwertes vor der Optimierung kann über die einschaltbare Driftüberwachung erkannt und bei der nachfolgenden Optimierung berücksichtigt werden.

Mit CSpeed kann man einstellen, ob der Regler im späteren Betrieb schnell, evtl. mit leichtem Überschwingen den Sollwert erreichen soll oder langsam mit sanfter Annäherung an den Sollwert. Mit CSpeed können die Parameter auch nach der Optimierung umgeschaltet werden, solange die Regelparameter nicht manuell verändert wurden.

Nach dem Start der Optimierung läuft zunächst die Zeit Tdrift für die Erkennung einer Drift und anschließend die Zeit Tnoise für die Erkennung des Rauschens (stellgrößenunabhängige Schwankungen) auf dem Istwert. Die Zeiten sind anlagenabhängig groß genug zu wählen, um die Erkennung einer störungsunabhängigen Drift und ein mehrfaches "auf" und "ab" von Störeinflüssen zu erlauben.

Nach diesen Zeiten wird die aktuelle Stellgröße um dYopt erhöht. Wenn sich der Istwert anschließend unter Berücksichtigung der Drift und des Rauschens um mehr als Xlimit erhöht hat, wird die Stellgröße auf den ursprünglichen Wert zurückgesetzt. Der Selbstoptimierungsvorgang ist aber erst abgeschlossen, wenn der Istwert nach der Überschreitung des Maximums auf nahezu den halben Anfangswert abgeklungen ist. Während des Abklingvorgangs nach dem Stellgrößenpuls wird die geschätzte Restzeit bis zum Optimierungsende fortlaufend angezeigt. Nach dem Abschluss des Vorgangs werden die ermittelten Parameter K, Ti und Td auf der Optimierungsseite angezeigt und zusammen mit den mitentworfenen Parametern VD, BW_p und CW_d automatisch in den Funktionsblock übernommen und für den laufenden Prozess aktiviert.

Regelparameter des PIDMA:

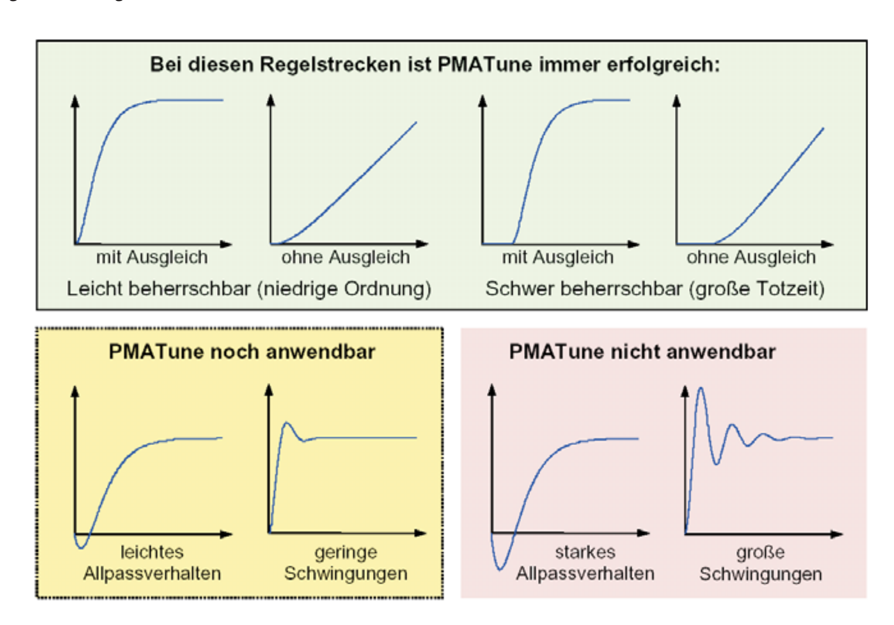
Anders als der CONTR hat der PIDMA keine getrennten Parameter für Heizen und Kühlen. Der für beide Bereiche gültige Parameter K bestimmt die Regelverstärkung einer parallelen Reglerstruktur.

Weitere Parameter erlauben eine unabhängige Gewichtung einzelner Reglerkomponenten:

VD: Die Vorhaltverstärkung (Td/T1) erlaubt zusätzlich zur Regelverstärkung eine Überhöhung oder Abschwächung des D-Teils.

BW_p: Sollwertgewichtung im Proportionalanteil.

CW_d: Sollwertgewichtung im D-Anteil.



Die Parameter BW_p und CW_d können den Einfluß einer Sollwertänderung auf die Reglerreaktion abschwächen. Damit ist es möglich, unterschiedliches Verhalten des Reglers auf Sollwertänderungen (Führungsverhalten) oder Istwertänderungen (Störverhalten) einzustellen. Der Sollwerteinfluß kann mit einem Faktor zwischen 0 und 1 beaufschlagt werden.

Im dynamischen Verlauf einer Regelung kann der Regelalgorithmus intern vorübergehend auch Werte kleiner 0 oder größer 100 für die Stellgröße bestimmen. Diese können aber bei Bedarf mit einem beschleunigten Integralverhalten (Tsat) auf die Begrenzungswerte (0/100) zurückgeführt werden.

Tsat Zeitkonstante für I-Teil in Y-Begrenzung (Anti-Wind-Up).

Selbstoptimierung → Regleranpassung an die Regelstrecke (PIDMA)

Zur Ermittlung der für einen Prozess optimalen Parameter kann eine Selbstoptimierung durchgeführt werden.

Vorbereitung

Das gewünschtes Regelverhalten einstellen.

P-Regler:	Tn = 0.0	Tv = 0.0
PD-Regler:	Tn = 0.0	Tv > 0.0
PI-Regler:	Tn > 0.0	Tv = 0.0
PID-Regler:	Tn > 0.0	Tv > 0.0

Die Parameter Tn bzw Tv können abgeschaltet werden, indem sie auf den Wert = 0.0 eingestellt werden. Dadurch nehmen sie nicht an der Selbstoptimierung teil.

- Der Stellwertsprung dYopt ist festzulegen. Um diesen Wert springt die Stellgröße ausgehend vom aktuellen Wert . Der Sprung kann positiv oder negativ sein.
- Xlimit muss bestimmt werden. Er sollte etwa auf die Hälfte der zu erwartenden Istwertänderung eingestellt werden.

‘Prozess in Ruhe’ Überwachung:

Der PIDMA führt keine Überwachung der Ruhebedingung durch. Es steht im Ermessen des Inbetriebnehmers den geeigneten Startzeitpunkt zu wählen. Optimale Ergebnisse erhält man nur, wenn der Prozess ausgeregelt ist, also alle dynamischen Vorgänge abgeklungen sind. Nur in wenigen Fällen, in denen die Parameterbestimmung wegen einer abklingenden Dynamik unmöglich wird, liefert der Algorithmus eine Fehlermeldung “neu starten”.

Starten der Selbstoptimierung

Die Selbstoptimierung kann aus dem Automatik- oder aus dem Handbetrieb heraus von der Selbstoptimierungsseite heraus gestartet und beendet werden.

Die Seite der Selbstoptimierung wird angewählt, indem die beiden Pfeile markiert und bestätigt werden. Die Funktion Stat: OFF/OK anwählen (Inversdarstellung) und durch ⏎ bestätigen.

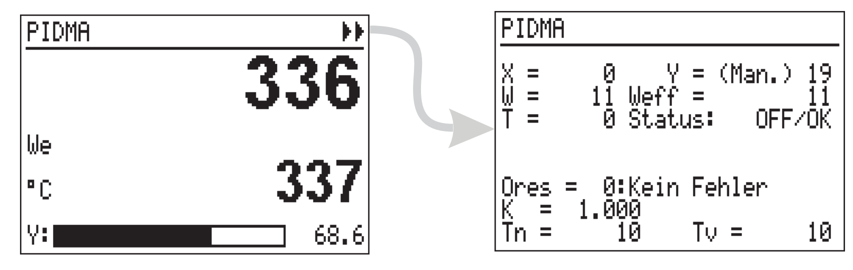
Stat: OFF/OK blinkt und kann durch ▲ drücken auf Stat: Start umgeschaltet werden.

Das Betätigen der Taste ⏎ startet den Adaptionsversuch. Der Sollwert kann jederzeit verstellt werden. Dies ist aber im Gegensatz zum CONTR nicht notwendig. Eine Verstellung beim Start aus dem Automatikbetrieb heraus würde sogar zur Fehlbeurteilung des Prozesses führen.

Abbruch der Adaption

Die Selbstoptimierung kann jederzeit durch die Hand/Automatik-Taste an der Reglerfront beendet werden, vorrausgesetzt, dass die -Taste nicht verriegelt wurde (1-Signal auf dem Eingang oplook).

Fig. 125 Optimierungsseite



Darüber hinaus kann der Abbruch auf der Selbstoptimierungsseite des gewünschten Reglers abgebrochen werden. Hierzu auf der Selbstoptimierungsseite mit der ▲ -Taste die Stat: -Zeile anwählen (Inversdarstellung), ⏎ drücken, Stat: -Zeile blinkt. ▲ so oft drücken, dass Stat: Stop blinkt. ⏎ drücken, der Adaptionsversuch ist gestoppt und der Regler arbeitet im Automatik-Betrieb weiter.

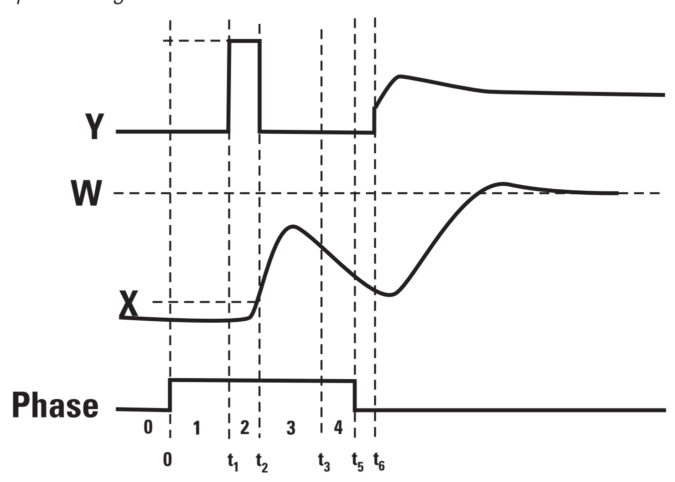
Start im Handbetrieb oder im Automatikbetrieb :

Der PIDMA Optimierungsalgorithmus macht keinen grundsätzlichen Unterschied zwischen diesen beiden Startbedingungen. Der Anwender muss in beiden Fällen für stabile Bedingungen in der Anlage sorgen. Im Automatikbetrieb regelt der PIDMA allerdings bis zum Beginn des Stellgrößenpulses mit den noch nicht optimierten Parametern. In den meisten Fällen können daher im Handbetrieb stabilere Bedingungen in der Anlage erreicht und damit auch bessere Optimierungsergebnisse erzielt werden. Beim Übergang in den Handbetrieb wird die zuletzt ausgegebene Stellgröße als Handstellgröße übernommen und während der Schätzzeiten beibehalten.

Nach dem Start der Selbstoptimierung läuft zunächst die Schätzzeit für die Drifterkennung und die Rauschsignalerkennung ab. In der zweiten Phase wird die Stellgröße um den Stellgrößensprung dYOpt verändert. Wenn sich der Istwert um mehr als Xlimit verändert hat, wird die Stellgröße auf den ursprünglichen Wert zurückgesetzt In der anschließenden dritten Phase wartet der PIDMA auf den Maximalwert des ansteigenden Istwertes. Danach beobachtet er in der vierten Phase das Abklingen des Istwertes. Während dieser Zeit wird eine Schätzung der verbleibenden Zeit bis zum Abschluss des Optimierungsversuches ausgegeben.

Nach einem erfolgreichen Adaptionsversuch geht der Regler in den Automatikbetrieb und regelt den Sollwert mit den neu ermittelten Parametern. Der Parameter Ores gibt an, mit welchem Ergebnis die Selbstoptimierung abgeschlossen wurde (→ siehe Seite 45) .

Fig. 126 PIDMA-Optimierungsverlauf





Wird die Selbstoptimierung mit einem Fehler beendet (Ada_Err), wird so lange die Beharrungsstellgröße ausgegeben, bis die Selbstoptimierung über das Systemmenue, die Taste an der Front oder die Schnittstelle durch den Anwender beendet wird.

Ablauf der Selbstoptimierung bei Heizen- und Kühlen - Prozessen:

(3 Punkt / Splitrange - Regler und Mischformen)

Beim PIDMA können für Heizen und Kühlen keine unterschiedlichen Regelverstärkungen angegeben werden. Daher entfällt hier auch der zweistufige Optimierungsversuch.

Bedeutung der Optimierungsmeldungen ORes



Nach erfolgreicher Selbstoptimierung kann der Parameter CSpeed verwendet werden, um eine stärkere oder schwächere Dämpfung zu erzielen, wenn mit der Einstellung für CSpeed = “Normal” optimiert wurde. Darüber hinaus sollte lediglich eine Vergrößerung bzw. Verkleinerung von Kp in Betracht gezogen werden. Nach manueller Veränderung der Regelparameter wirkt sich die Umschaltung von CSpeed nicht mehr aus.

III-16.11 Regleranwendungen:

Das folgende Kapitel beschreibt die gemeinsamen, vom Reglerkern des CONTR und PIDMA unabhängigen Eigenschaften der Reglerblockbeschaltung wie Umschaltvorgänge und Begrenzungen an Sollwert und Stellgröße sowie der Istwert-Vorverarbeitung.

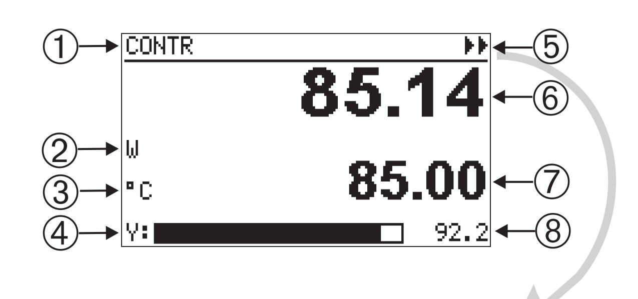
Regler - Front - Bedienung

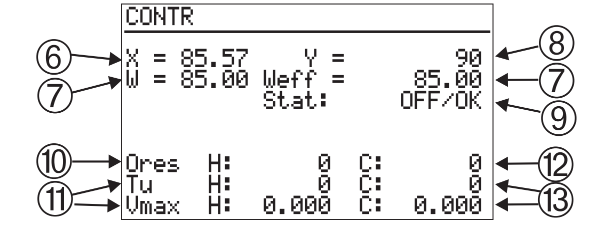
Bedienelemente der Reglerseite

Für die Reglerbedienseiten ist keine Mehrsprachigkeit vorgesehen. Texte wie Titel und Einheit sollten daher im Bedarfsfall sprachunabhängig gewählt werden .

① Seitentitel (Blockname)
② Sollwertquelle (Wint, Wext, W2)
③ physikalische Einheit
④ Bargraf der Stellgröße Y oder XW oder Xeff
⑤ Einstieg in die Optimierungsseite
⑥ effektiver Istwert
⑦ Reglersollwert
⑧ Wert der Stellgröße Y oder XW oder Xeff
⑨ Status der Optimierung/Befehlseingabe
⑩ Optimierungsresultat Heizen
⑪ Prozesseigenschaften Heizen
⑫ Optimierungsresultat Kühlen
⑬ Prozesseigenschaften Kühlen

Reglerbedienung







Siehe auch:
Kapitel Bedienung Seite 30
Kapitel Bedienseiten Seite 36
Kapitel Regler Seite 41

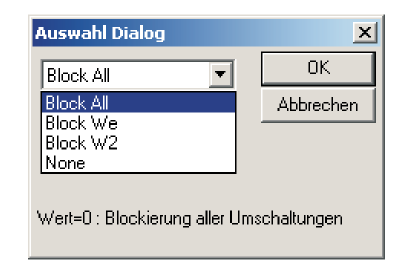
Sperren der Umschaltungen

In vielen Applikationen ist es nicht gewünscht Umschaltungen von der Front aus zu ermöglichen.

Ungewollte und zufällige Eingriffe in den Prozeß sollen auf jeden Fall unterbunden werden. Für diese Fälle ist es möglich, die Umschaltungen über die Frontbedienung für den Sollwert zu sperren.

Dieses erfolgt durch den Parameter W Block, mit dem einzelne oder alle Umschaltungen gezielt blockiert werden.

In der Defaulteinstellung sind alle Umschaltungen gesperrt und das Umschaltfeld der Frontbedienung ist nicht anwählbar.





Die Umschaltung auf Wext wird blockiert durch die Konfiguration Wfunc = Festwert.



Wenn die Umschaltung W < > W2 blockiert und gleichzeitig die Umschaltung Wext < > Wint nicht möglich ist, (bei Festwert – Regelung) wird das Feld bei der Auswahl übersprungen.

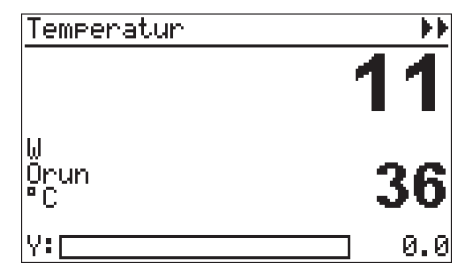
Weitere Zustandsanzeigen auf der Bedienseite

Während einer Optimierung oder bei Anwendung einer Kaskadenregelung können weitere Anzeigeelemente auf der Bedienseite erscheinen.

Zustände während einer Optimierung

Die Zustände der Optimierung werden im Anzeigenfeld für den Handbetrieb mit Priorität angezeigt.

Fig.127 : Reglerseite bei gestarteter Optimierung.



Optimierung läuft: Anzeige: ORun
Optimierung fehlerhaft: Anzeige: OErr

Bei einer fehlerhaft abgeschlossenen Optimierung wird auf eine Quittierung durch den Anwender gewartet.

Duch zweimaliges Drücken der Taste oder durch Eingabe des Befehls Stop auf der Optimierungsseite kehrt der Regler wieder in den Ausgangszustand zurück.

Bedienung einer Kaskadenregelung

Die Kaskade gehört zu den häufigsten Regleranordnungen mit gekoppelten Regelkreisen.

Um die Konstruktion und den Umgang mit solchen Kaskaden zu erleichtern, wurden an und in den Reglerblöcken Vor - kehrungen für Verschaltung und Bedienung getroffen.

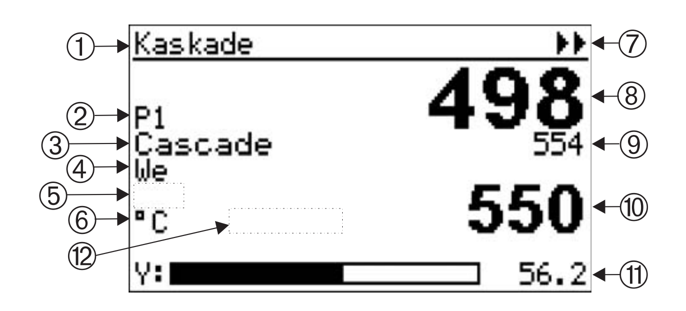
- Eine Kaskade besteht aus mindestens zwei Reglern, einem Führungsregler (Master), dessen Istwert die Hauptre - gelgröße darstellt und einem (unterlagerten) Folgeregler (Slave), von dessen Istwert die Hauptregelgröße abhän - gig ist.
- Zum Aufbau einer Kaskade wird der Stellgrößenausgang (Yout1) des Führungsreglers evtl. über eine Skalie- rung (SCAL) auf den Sollwerteingang (Wext) des Folgereglers verdrahtet.
- Durch die Verbindung des Blocknummernausganges vom Führungsregler auf den Kaskadierungseingang des Fol - gereglers wird dem Folgeregler die Kaskadierung bekannt gemacht.



Die speziellen Bedienfunktionen einer Reglerkaskade werden für Führungsregler und Folgeregler auf der gemeinsamen Bedienseite des Folgereglers zusammengefasst.

① Titel der Bedienseite
② Parametersatzauswahl falls verfügbar
③ Umschaltfeld Kaskadenmodus (offen/geschlossen)
④ Sollwertquelle des Masters (W_{int}, W_{ext}, W_2)
⑤ Anzeigefeld für den Handmodus (sonst leer)
⑥ physikalische Einheit (Master oder Slave)
⑦ Einstieg in die Selbstoptimierung
⑧ Istwert des Masters
⑨ Istwert des Slaves
⑩ Sollwert (in Auto vom Master, bei offener Kaskade vom Slave)
⑪ Bargraf und Anzeige (Y vom Slave oder X/XW vom Master)
⑫ Anzeige der Slaveanwahl bei offener Kaskade (sonst leer)

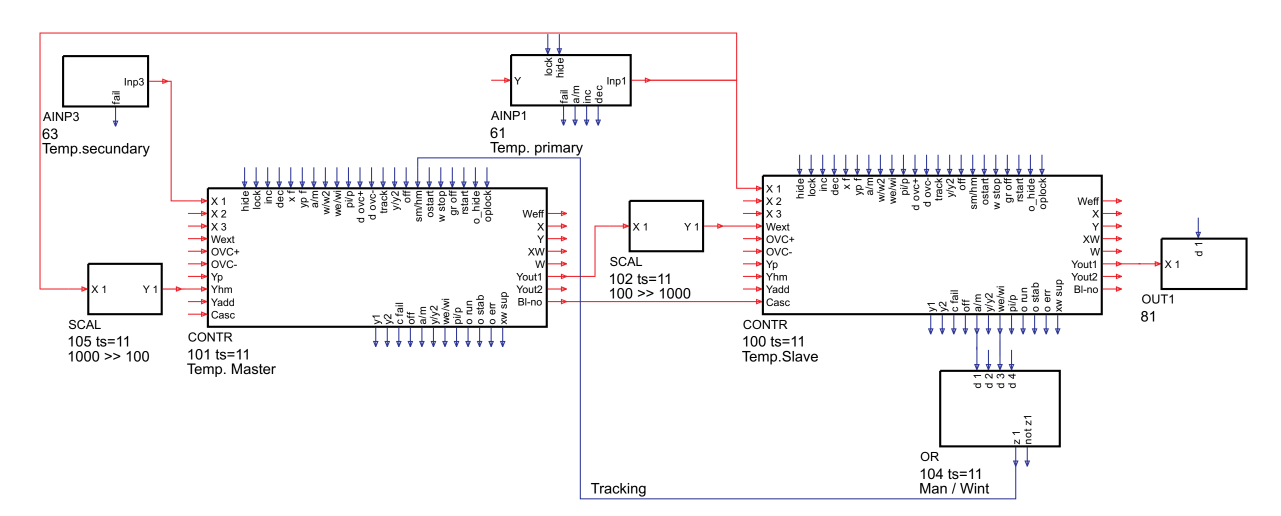
Fig.128 Bedienseite eines Kaskadenreglers im Automatikmodus



Die Kaskade kann in folgenden Betriebszuständen bedient werden (Siehe auch Abschnitt Bedienseiten Seite 36):

- Im Automatik–Betrieb sind die Führungsgrößen (Sollwert und Istwert) des Master–Reglers die im Prozess relevanten Größen. Der Sollwert des Master ist direkt verstellbar. Der Istwert des Slave-Reglers wird als Information zur Anzeige gebracht. Es wird "**Cascade**" angezeigt.
- Der Slave kann wie jeder Folgeregler über Steuereingänge auf seinen internen Sollwert oder auf W2 umgeschaltet werden. Es wird dann, wie beim Öffnen über das Bedienfeld "**Casc-open**" angezeigt. Der Sollwert des Slave Reglers wird nun zur prozessrelevanten Größe und kann über das Sollwertfeld (Anzeige "Slave" links neben dem Sollwert) verstellt werden. Der Istwert des Führungskreises wird nicht mehr geregelt sondern durch den Folgekreis gestellt. Die Umschaltung zwischen Bedienung des Sollwertes von Master oder Slave ist jederzeit möglich.
- Im Handbetrieb wird der Prozess mit der Stellgröße des Slave - Reglers direkt beeinflusst. Die Stellgröße des Slave–Reglers ist im Handbetrieb verstellbar. Es wird "**Man**" angezeigt. Im Handbetrieb oder wenn der Slave mit dem internem Sollwert oder W2 arbeitet ist die Kaskade geöffnet. Der Slave reagiert nicht mehr auf die Stellgröße des Masters. Die Stellgröße des Masters sollte dem Istwert des Slave durch geeignete Maßnahmen im Engineering nachgeführt werden, um eine stoßfreie Umschaltung in den Automatikbetrieb zu gewährleisten (siehe Beispiel Fig.129)

Fig.129 Kaskadenregleranordnung im Engineering



Im Kaskadenbetrieb werden in den Feldern Sollwert, Sollwertquelle, phys. Einheit und X/XW-Bargraf die Informationen des Masters angezeigt. Bei offener Kaskade (Anzeige "Slave") werden dort die Informationen zum Slave angezeigt.

Das Sperren der Sollwert-Umschaltung am Slave mit dem Parameter W Block, verhindert das Öffnen der Kaskade über die Frontbedienung! Mit diesem Parameter kann selektiv die Wahl der Sollwertquelle W/We/w2 an der Front beeinflusst werden.



Das Schließen der Kaskade schaltet den Slave automatisch auf den externen Sollwert We.

Zur Kennzeichnung der Datenquelle wird bei offener Kaskade der Text “Slave” rechts neben dem Einheitenfeld eingeblendet. Dabei kann ein längerer Einheiten-Text teilweise überschrieben werden.



Es sind dann nur noch die ersten 4 Zeichen der Einheit sichtbar.

Im Kaskadenbetrieb werden in den Feldern Sollwert, Sollwertquelle, phys. Einheit und X/XW-Bargraf die Informationen des Masters angezeigt. Bei offener Kaskade (Anzeige "Slave") werden dort die Informationen zum Slave angezeigt.

Optimierung der Kaskade

In einer Kaskade muss zunächst der Slave-Regler und anschließend der Master optimiert werden. Der Selbstoptimierungseinstieg ▶▶ der Kaskadenbedienseite bezieht sich immer auf den Slave!
Zur Optimierung des Masters muss dieser über das Bedienmenü gezielt angewählt werden!

Hand - Betrieb

Durch Drücken der [Taste]-Taste wird zwischen den Zuständen Automatik und Handbetrieb gewechselt. Der Handbetrieb wirkt sich nur auf den Folgeregler (Slave) aus. Der Führungsregler (Master) ist nur indirekt betroffen.

Die Bargraf Anzeige schaltet auf Y – Anzeige des Slave-Reglers um. Die Verstellung der Stellgröße erfolgt über den Wert neben dem Bargrafen.



Die Umschaltungen und die Verstellung des Sollwertes wirken auf den Führungsregler (Master), wenn die Kaskade im Handbetrieb geschlossen bleibt.

Für die Bargraf-Anzeige gelten die folgenden Regeln:

- Ist für die Bargraf-Anzeige des Master Reglers eine Anzeige von X oder XW gewählt, wird der Anzeigewert aus dem Master Regler übernommen.
- Ist hingegen Y – Anzeige gewählt, wird der Bargrafwert immer aus dem Slave übernommen.

Fehlerhafte Verdrahtung einer Reglerkaskade

Ist im Engineering eine ungültige Kaskadenreglung aufgebaut worden, z. B. der Kaskaden Eingang nicht mit dem Ausgang Bl-no eines Master Reglers verbunden, arbeitet die Regelfunktion nicht.

Der Fehler wird im Anzeigefeld für die Kaskade signalisiert:
Anzeige: C Err

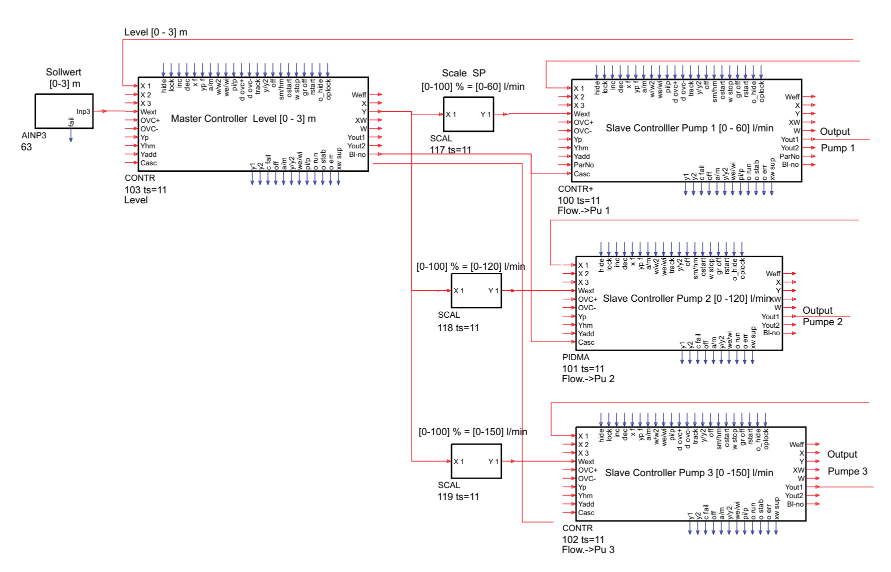
Fig.130 : Reglerseite bei fehlerhafter Kaskadenschaltung.



Mehrfachkaskade

Eine Kaskadenregelung kann aus einem Führungsregler mit einem oder mehreren Folgeregler aufgebaut werden (Siehe Fig. 131 : Beispiel einer Füllstands-Regelung mit drei unterlagerten Durchflussreglern). Die Bedienung der Kaskade erfolgt aus der Sicht der Folgeregler (Slaves). Die Bedienseite des Masters sollte ausgeblendet werden (hide=1).

Fig. 131 : Beispiel einer Füllstands-Regelung



Die Aktivierung der Bedienoberfläche einer Kaskadenregelung erfolgt automatisch für Regler, deren Casc–Eingang mit dem Bl-no Ausgang eines anderen Reglers verbunden ist.

In dem o. a. Beispiel arbeiten 3 Durchflussregler als Slave Regler für eine Füllstandsregelung. Alle Drei Slave Regler bieten aus ihrer Sicht die Bedienoberfläche für die Füllstandsregelung an. Die im Beispiel für die einfache Kaskadenanordnung angegebene Nachführung des Masters im Handbetrieb des Slaves kann hier nicht ohne weiterführende Betrachtungen angewendet werden, da

1. zwei weitere Kakadenzweige noch intakt sind, wenn ein Regler in ‚Hand' ist
2. unklar ist, welchem Istwert gefolgt werden soll, wenn alle in ‚Hand' sind.

III-16.12 Sollwertfunktionen

Begriffe

w	Interner Sollwert
we	Externer Sollwert
w2	zweiter (interner) Sollwert
Weff	effektiver Sollwert
xw	Regelabweichung (x-w ⟶ Istwert - Sollwert)

Allgemein

Es stehen mehrere mögliche Sollwerte zur Verfügung. Aus der nebenstehenden Zeichnung ist ersichtlich, wie die Prioritäten gesetzt werden. Der "Sicherheitssollwert" W2 hat vor den anderen Sollwerten Vorrang. Die Umschaltung zwischen den Sollwerten kann über die Front, die Schnittstelle oder über die digitalen Eingänge des Reglerblocks erfolgen.

Fig. 132

Wurde die Gradientenregelung aktiviert, wird eine Sollwertänderung nicht durch einen Sprung, sondern stetig wirksam siehe ⟶ Gradientenregelung Seite 260.

Durch Aktivierung des digitalen Eingangs w stop wird der momentan wirksame Sollwert festgehalten. Dann wird weder eine Sollwertänderung noch ein Umschalten auf einen anderen Sollwert wirksam.

Festwert / Festwert/Folge

Mit dem Konfigurationswort WFunc kann gewählt werden, ob der interne Sollwert (Festwert) oder der externe Sollwert (Festwert/Folge) verwendet werden soll.

Festwert

(WFunc = Festwert) Bei einer Festwertregelung handelt es sich um eine Regelung, bei der der Sollwert fest durch den internen Sollwert w vorgegeben ist.

Festwert/Folge

(WFunc = Fest/Folg) Bei einer Festwert-/Folgeregelung kann vom externen Sollwert We auf den internen Sollwert W umgeschaltet werden. Diese Umschaltung erfolgt über die Front, den digitalen Eingang we/wi oder über die Schnittstelle. Ist dieser Eingang nicht beschaltet oder liegt ein 0-Signal an, wird der externe Sollwert als effektiver Sollwert übernommen. Sind sowohl der digitale Eingang we/wi als auch der analoge Eingang wext nicht beschaltet, steht der Regler fest auf dem internen Sollwert.

W2 - Sicherheitssollwert

Der zweite Sollwert W2 kann jederzeit aktiviert werden und hat höchste Priorität. Die Umschaltung zwischen internem Sollwert und W2 kann über die Front, die Schnittstelle oder den digitalen Steuereingang 'w/w2' ausgelöst werden. Um den W2 wirksam zu machen, ist auf 'w/w2' ein 1-Signal anzuschließen. Soll der interne Sollwert aktiv sein, muss auf 'we/wi' ein 0-Signal gegeben werden.
In der Vergangenheit wurde W2 als "Sicherheitssollwert" bezeichnet. Ob W2 Sicherheitsfunktionen übernimmt oder lediglich eine vordefinierte Ausgangsposition in bestimmten Prozesszuständen ist, wird erst durch die Art der Verwendung und Einbindung in ein Automatisierungskonzept bestimmt.

Externer Sollwert Wext

Ein Umschalten zwischen dem internen Sollwert (wi) und dem externen Sollwert (we) ist nur möglich, wenn der Parameter WFunc auf Fest/Folg eingestellt ist.

Die Umschaltung kann über die Front, die Schnittstelle oder den digitalen Steuereingang 'we/wi' ausgelöst werden. Um den internen Sollwert wirksam zu machen, ist auf 'we/wi' ein 1-Signal anzuschließen. Soll der externe Sollwert aktiv sein, muss auf 'we/wi' ein 0-Signal gegeben werden.

Der interne Sollwert W wird vorrangig bewertet. Wenn an einer Stelle (Schnittstelle oder dem digitalen Steuereingang 'we/wi') auf internen Sollwert geschaltet ist, ist ein Umschalten auf den externen Sollwert Wext an der anderen Stelle nicht möglich.

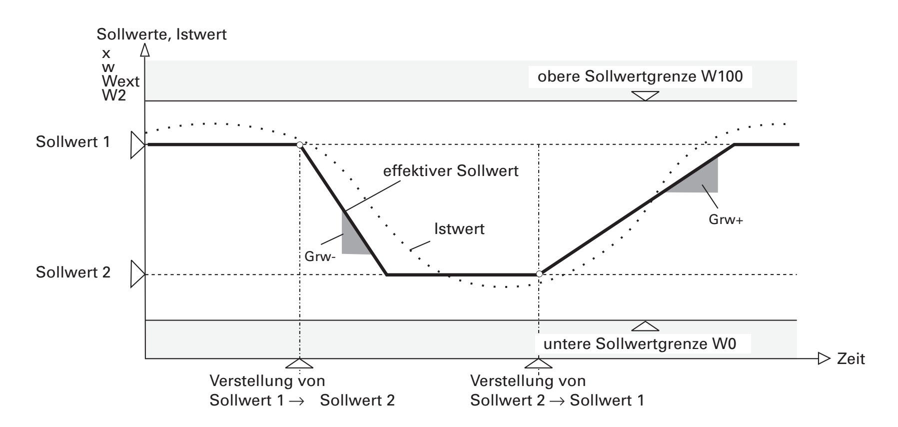
Gradientenregelung - Sollwertänderungen mit Gradienten

Sollwertänderungen erfolgen normalerweise sprungartig. Ist dies Verhalten unerwünscht kann ein Gradient eingerichtet werden. Hierbei handelt es sich um die Parameter Grw+ und Grw- bzw. Grw2.

Werden diese Parameter gesetzt, werden die Sollwertänderungen stoßfrei umgesetzt. Der effektive Sollwert Weff läuft bei nicht gesetztem digitalen Eingang 'gr_off' linear auf den geänderten Sollwert (Zielwert) zu, wobei die in der Parameterebene einstellbaren Gradienten Grw+ und Grw- die Steilheit bestimmen (→ siehe Fig.: 133). Für den zweiten Sollwert W2 wurde ein unabhängiger Gradient Grw2 eingeführt, der für beide Änderungsrichtungen und für die Umschaltung w → W2 gilt.

Die Gradientenfunktion ist abgeschaltet, wenn Grw+ und Grw- bzw. Grw2 auf "----"
(Engineering-Tool = aus) eingestellt werden oder wenn der digitale Eingang Gr off auf 1 steht.

Fig.133:

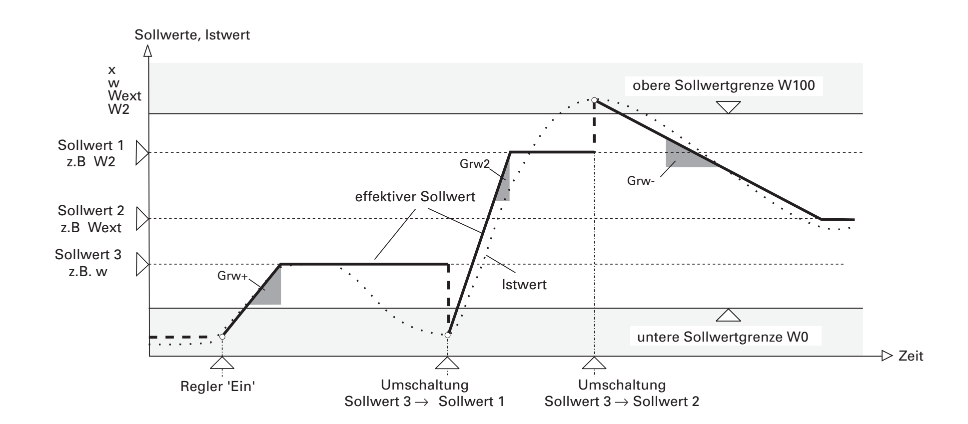


Sollwertumschaltung mit Gradienten (W→W2, W→Wext, Regler 'Ein')
Der neue Sollwert wird ausgehend vom momentanen Istwert linear angefahren. Die Steilheit der Rampe wird richtungsabhängig von Grw+, Grw- bzw. Grw2 bestimmt.



Dieses Prinzip gilt auch dann, wenn der Istwert zur Zeit der Umschaltung außerhalb des einstellbaren Sollwertbereiches W0/W100 liegt (z.B. beim Anfahren).

Fig.134:

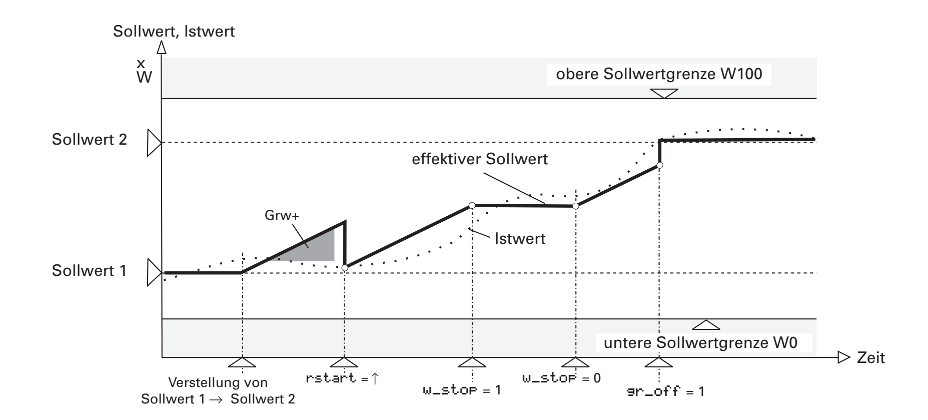


Steuern des Sollwertes

Der digitale Eingang 'rstart' reagiert auf eine positive Signalflanke und setzt den effektiven Sollwert auf den Istwert. Es wird also ausgehend von der Regelgröße 'xeff' der neue Zielsollwert angefahren.

Eine solche Rampe läßt sich nur bei aktivierter Gradientenfunktion (Grw+, Grw-, Grw2 und digitaler Eingang 'gr_off' nicht gesetzt) starten.
Der digitale Eingang 'w_stop' friert den effektiven Sollwert Weff ein, d.h., der effektive Sollwert wird auf dem aktuellen Wert festgehalten, auch wenn der effektive Sollwert gerade auf einen neuen Zielsollwert zuläuft oder ein neuer Zielsollwert gewählt wird.

Fig. 135:



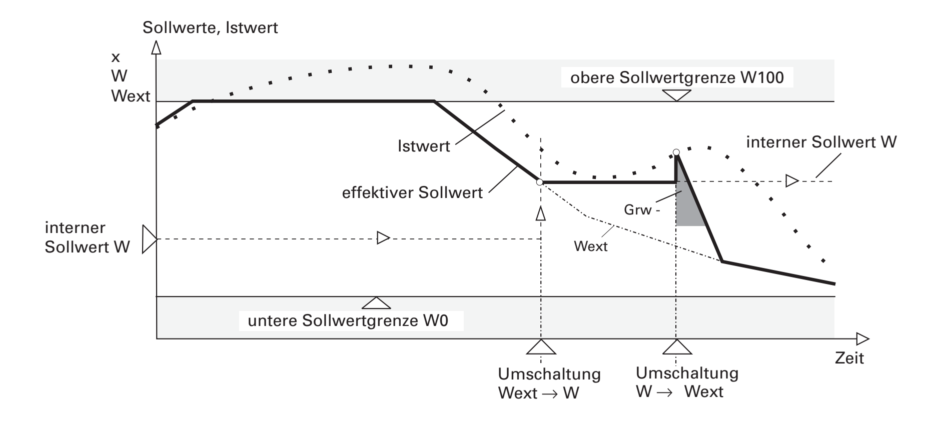
Sollwert-Tracking

Bei der Umschaltung von Wext → W kann es zu unerwünschten Sollwertsprüngen kommen. Um diese Sprünge zu verhindern gibt es die Funktion Sollwert-Tracking. Sollwert-Tracking bewirkt bei Umschaltung von Wext → W eine Übernahme des bisherigen Wext als int. Sollwert 'W'.
Der digitale Eingang 'track' schaltet die Trackingfunktion frei.

Beim Zurückschalten (W → Wext) wird Wext mit den Einstellung von Grw+/- angefahren (siehe→ Fig.: 136). Welchem Verhalten der Regler folgen soll, Istwert- oder Sollwerttracking, wird in dem Konfigurationswort WTrac festgelegt. Tracking kann über die Schnittstelle oder die Umschaltung Wext → W aktiviert werden.

Tracking wird vorrangig bewertet. Wenn an einer Stelle (Schnittstelle oder dem digitalen Eingang) auf Tracking geschaltet ist, ist ein Umschalten an einer anderen Stelle nicht möglich!

Fig. 136:



Istwert-Tracking

Es kann vorkommen, dass der Sollwert weit vom momentanen Istwert entfernt ist (z.B. beim Anfahren einer Anlage). Um den hier entstehenden Sprung zu verhindern, kann die Funktion Istwert-Tracking verwendet werden.

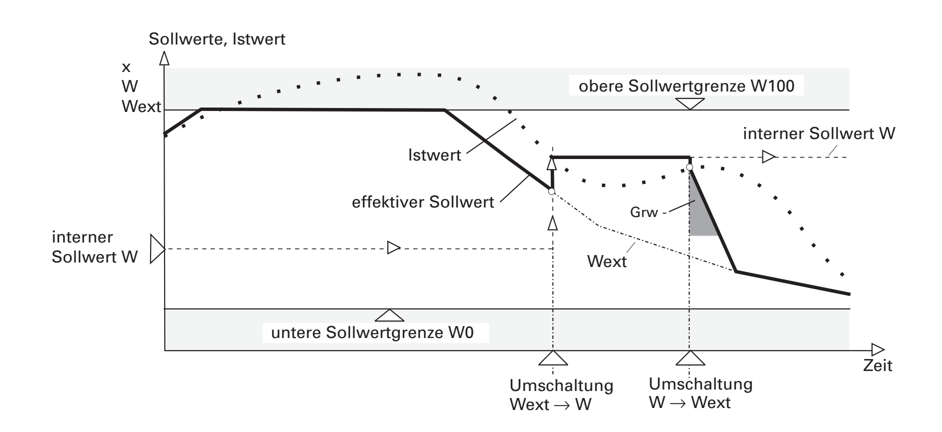
Istwert-Tracking bewirkt bei Umschaltung von Wext → W eine Übernahme des Istwertes auf den internen Sollwert.

Beim Zurückschalten (W → Wext) wird Wext mit den Einstellung von Grw+/- angefahren (siehe → Fig.: 137).

Welchem Verhalten der Regler folgen soll, Istwert- oder Sollwerttracking, wird in dem Konfigurationswort WTrac festgelegt. Der digitale Eingang 'track' schaltet Tracking frei. Tracking kann über die Schnittstelle oder Bedienung durch die Umschaltung Wext → W aktiviert werden.

Tracking wird vorrangig bewertet. Wenn an einer Stelle (Schnittstelle oder dem digitalen Eingang) auf Tracking geschaltet ist, ist ein Umschalten an einer anderen Stelle nicht möglich.

Fig. 137:



Verhalten von Sollwert und Stellgröße bei Sollwert-Schaltvorgängen

Bei Umschaltvorgängen von Sollwert und Stellgröße steht das Führungsverhalten bzw. Anfahrverhalten des Reglers im Vordergrund. Die PID-Charakteristik muss teilweise unterdrückt werden. Die für den I- und insbesondere für den D-Teil wichtige Vorgeschichte ist bei Sollwertwechsel wegen der neuen Zielvorgabe weitgehend bedeutungslos.

Mögliche Umschaltvorgänge, die sich im Regelverhalten auswirken sind:

1	Hand -> Auto	Umschaltung von Hand nach Automatik
2	Aus -> Aufstarten	Aufstarten nach Offline (Spannungsausfall/Konfigurieren)
3	W_{alt} -> W_{neu}	Sollwertwechsel
4	W -> W2	Umschaltung auf 2.Sollwert
5	W2 -> W	Umschaltung vom 2.Sollwert auf normalen Sollwert
6	We -> Wi, ohne Tracking	Umschaltung vom externen auf internen Sollwert ohne Tracking
7	Wi -> We	Umschaltung vom internen auf externen Sollwert
8	We -> Wi mit Tracking	Umschaltung vom externen auf internen Sollwert mit Tracking

Das Anfahren eines neuen Sollwertes wird eventuell durch weitere Parameter beeinflusst. Mit den Parametern Grw+ (positiver Sollwertgradient), Grw- (negativer Sollwertgradient) und Grw2 (Sollwertgradient beim Anfahren von W2) kann eine allmähliche Annäherung an einen neuen Zielsollwert über eine Rampenfunktion erreicht werden.

Ist kein Gradient definiert (Grw = Aus), so erfolgt die Einstellung des neuen Sollwertes über einen Sprung beginnend, beim vorherigen Sollwert oder dem aktuellen Istwert.

Um die Stellgröße bei Schaltvorgängen zu beeinflussen, wird bei Bedarf (Regler-intern) ein evtl. noch nachwirkender D-Anteil unwirksam gemacht oder die aktuelle Stellgröße über einen Stellgrößenabgleich auf einen neuen I-Anteil abgeglichen, sodass die Stellgröße stoßfrei verläuft.

Die folgende Tabelle gibt Aufschluss über das ab der Bedienversion 8 im Regler implementierte Verhalten bei Umschaltvorgängen.

Regler-interne Abläufe bei Umschaltvorgängen beim CONTR, CONTR+ und PIDMA

Umschalt-vorgang	ohne Gradientenfunktion	mit Gradientenfunktion
1	Nach dem Stellgrößenabgleich mit Löschung eines noch wirksamen D-Teils wird der Sollwert stoßfrei angefahren	Die Rampe des effektiven Sollwertes läuft im Handbetrieb im Hintergrund weiter. Nach Umschaltung auf Automatik wird ein Stellgrößenabgleich mit Löschung des D-Teils vorgenommen und der Sollwert wird auf den aktuell erreichten Rampensollwert gesetzt (stoßfrei).
2	Der effektive Sollwert wird zunächst auf den Istwert gesetzt und nach der Löschung eines noch wirksamen D-Teils wird ein Sollwertsprung auf den Zielsollwert vorgegeben. Bei diesem Sprung sind die PID-Parameter wirksam. Der D-Teil ergibt sich aus dem Sprung (nicht stoßfrei).	Der effektive Sollwert wird zunächst auf den Istwert gesetzt und nach der Löschung des D-Teils wird der Sollwert über eine Rampe auf den Zielsollwert gefahren. Bei diesem Übergang sind die PID-Parameter wirksam (stoßfrei beginnend mit 0).
3	Nach der Löschung eines noch wirksamen D-Teils wird ein Sollwertsprung vom aktuellen auf den Zielsollwert vorgegeben. Bei diesem Sprung sind die PID-Parameter wirksam. Der D-Teil ergibt sich nur aus dem neuen Sprung (nicht stoßfrei).	Nach der Löschung des D-Teils und einem Stellgrößenabgleich wird der Sollwert über eine Rampe vom alten auf den neuen Zielsollwert gefahren (stoßfrei).
4, 5, 6, 7	Nach der Löschung eines noch wirksamen D-Teils wird ein Sollwertsprung vom aktuellen auf den Zielsollwert vorgegeben. Bei diesem Sprung sind die PID-Parameter wirksam. Der D-Teil ergibt sich nur aus dem neuen Sprung (nicht stoßfrei).	Der effektive Sollwert wird zunächst auf den Istwert gesetzt und nach der Löschung des D-Teils und einem Stellgrößenabgleich wird der Sollwert über eine Rampe vom Istwert auf den Zielsollwert gefahren (stoßfrei).
8	Der interne Zielsollwert wird auf den aktuellen Istwert oder externen Sollwert gesetzt. Danach wird der eventuell noch wirksamen D-Teil gelöscht und es wird ein Stellgrößenabgleich vorgenommen(stoßfrei).	Der interne Zielsollwert wird auf den aktuellen Istwert oder externen Sollwert gesetzt. Danach wird der eventuell noch wirksamen D-Teil gelöscht und es wird ein Stellgrößenabgleich vorgenommen(stoßfrei).

Sanfter Zieleinlauf bei Rampen

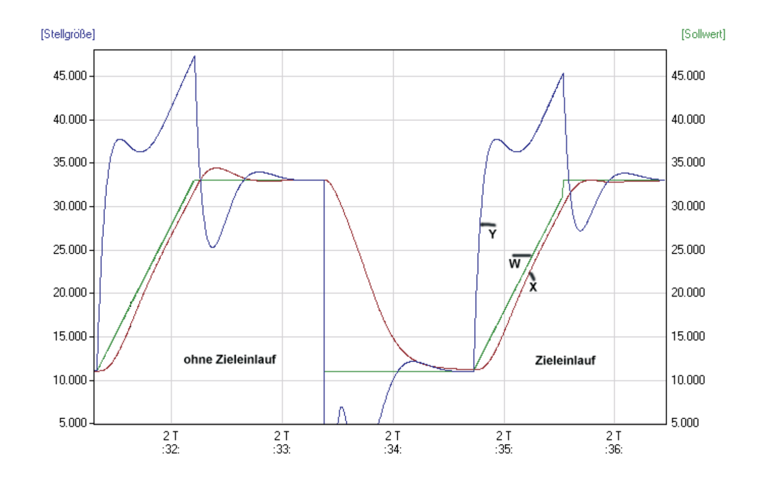
Bei Anwendung von Sollwert-Rampen kann es am Ende der Rampe zum Überschwingen des Istwertes kommen. Durch die Abweichung zwischen Soll- und Istwert während des Rampenverlaufes wird ein I-Teil aufgebaut.

Dieser muss nach Rampenende erst wieder abgebaut werden. Je länger die Rampe läuft, desto größer wird dieser I-Teil. Und je genauer der Istwert dem Sollwert folgt, desto wahrscheinlicher bringt ein bestehender I-Teil das System zum Überschwingen.

Mit der Zieleinlauffunktion wird in einem einstellbaren Abstand vor Erreichen des Rampenendwertes der I-Teil auf den aktuellen PD-Anteil abgeglichen, die D-Dynamik initialisiert und der Sollwert auf den Rampenendwert gesetzt. Damit startet die Dynamik des Reglers stoßfrei mit Bezug auf den neuen Sollwert an dieser Stelle neu.

Mit dem Reglerparameter "a" kann definiert werden in welchem Abstand zum Endsollwert die Zielorientierung auf den Endsollwert umgeschaltet wird. Unter folgenden Bedingungen wird die Zieleinlauffunktion aktiviert :

1. W < Wend
2. W > Wend-2a
3. X > Wend-a



Randbedingungen / Einschränkungen:

Bei internen Sollwertrampen ist dem Regler der spätere Zielsollwert bekannt, bei externen Sollwerten mit Rampen - funktion (Programmgeber) muss der Rampenendwert an den Eingang X3 des Reglerblockes angebunden werden. Wenn die interne Rampe aktiv ist, wird der Zieleinlauf immer auf den internen Rampenendwert bezogen. Der Wert an X3 ist dann wirkungslos.

Der Zieleinlauf wird nur aktiviert, wenn sich der Sollwert der externen Rampe kontinuierlich ändert.

Die Funktion ist sowohl bei Differenzierung der Regelabweichung (XW) als auch bei Differenzierung des Istwertes (X) anwendbar.

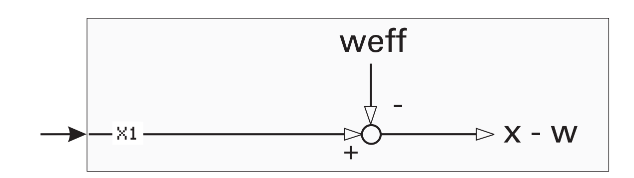
Bei 3-Komponentenregelung wird kein Zieleinlauf ausgeführt. Dort hat der Parameter "a" eine andere Bedeutung und der Anschluss eines externen Endsollwertes ist nicht möglich.

Bei Verhältnisregelung wird ein Zieleinlauf nur eingeschränkt mit festem Abstand (1 in phys. Einheiten) ausgeführt. Dort hat der Parameter a eine andere Bedeutung.

III-16.13 Istwertberechnung

Standard-Regler

Die über den analogen Eingang X1 erfaßte Prozessgröße wird dem Regler als Istwert vorgegeben.



Verhältnis-Regler

In der Verfahrenstechnik ist es häufig erforderlich, verschiedene Komponenten zu einem Produkt zusammenzumischen. Diese Bestandteile sollen in einem vorgegebenen Verhältnis zueinander stehen.

Die Hauptkomponente wird dabei gemessen und dient als Führungsgröße für die anderen Bestandteile. Steigt der Durchfluß der Hauptkomponente an, erhöhen sich entsprechend auch die Mengen der anderen Komponenten. Der an den Regler gegebene Istwert x wird also nicht als eine Prozessgröße gemessen, sondern ergibt sich aus dem Verhältnis von zwei Eingangsgrößen.

Um bei Verbrennungsregelungen eine optimale Verbrennung zu erreichen wird das Brennstoff- Luft- Verhältnis geregelt. Wird das Verhältnis so ausgelegt, dass bei der chemischen Reaktion keine brennbaren Rückstände im Abgas verbleiben, handelt es sich um eine stöchiometrische Verbrennung.

Hier wird in der Regel nicht das physikalische, sondern das relative Verhältnis als Istwert angezeigt und als Sollwert eingestellt. Sind die dem Regler vorgeschalteteten Messumformer bereits im stöchiometrischen Verhältnis ausgelegt, so wird bei einer restlosen Verbrennung $\lambda = 1$ exakt erfüllt.

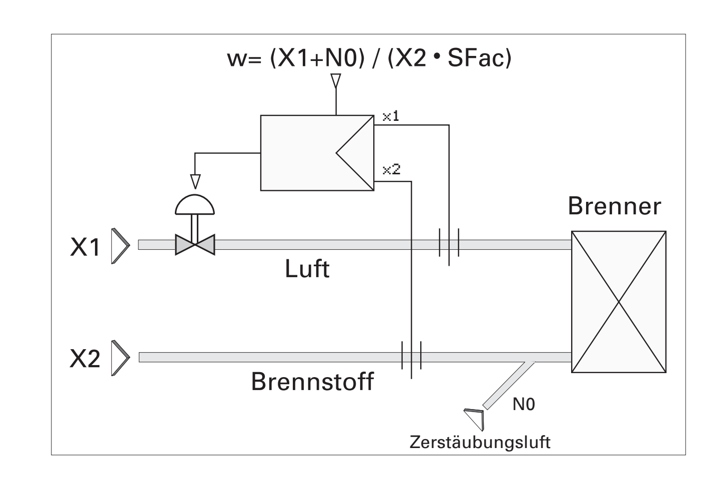
Bei einem angezeigten Istwert von 1,05 ist sofort ersichtlich, dass der momentane Luftüberschuß 5% beträgt. Die zur Zerstäubung benötigte Luftmenge wird dabei durch die Konstante 'N0' berücksichtigt. Zur Auswahl eines Verhältnisreglers muss in CType = Verhältn. ausgewählt werden. Weiterhin ist das Konfigurationswort 'Ratio' zu beachten (→ siehe Seite 265).



Es ist darauf zu achten, dass beim Verhältnisregler die Einstellungen Xn0 und Xn100 auf den Eingangsbereich des Anschlusses X1 eingestellt werden.

Beispiel einer Standard Verhältnisregelung:

Standard Verhältnisregelung am Beispiel einer stöchiometrischen Verbrennung. Der analoge Eingang INP1 wird auf 4...20 mA mit der physikalischen Einheit m^3/h (Luft) konfiguriert.
Den Eingangsgrößen 4 mA (x0) und 20 mA (x100) werden die Werte 0 und 1000 zugeordnet. Zu diesem Eingang wird die Zerstäubungsluft N0 addiert.



Als zweiter Verhältniseingang wird z.B. INP5 gewählt. Auch dieser Eingang wird auf 4...20 mA und m^3/h (Gas) konfiguriert. Den Eingangsgrößen werden die x0 und x100 Werte 0 und 100 zugeordnet.

Der als relatives Verhältnis wirksame Sollwert Weff wird mit dem stöchiometrischen Faktor SFac (z.B. SFac = 10) multipliziert, so dass bei der Berechnung der Regelabweichung wieder von "stöchiometrischen" Mengenverhältnissen ausgegangen werden kann.

Der augenblickliche (geregelte) Istwert wird aus dem physikalischen Verhältnis berechnet, mit 1/SFac multipliziert und als relativer Wert angezeigt.

Beispiel: Dosieren und Mischen von Materialien

Die folgenden Beispiele sollen verdeutlichen, dass verschiedene Regelmöglichkeiten angewendet werden können. Dies ist erforderlich, da aufgrund ihrer Konsistenz nicht alle zu mischenden Materialien direkt messbar sind (z.B. Teig). Andererseits gibt es auch die Variante, dass eine Komponente im Verhältnis zu der sich ergebenden Gesamtmenge und nicht zu einer anderen Komponente geregelt werden soll.

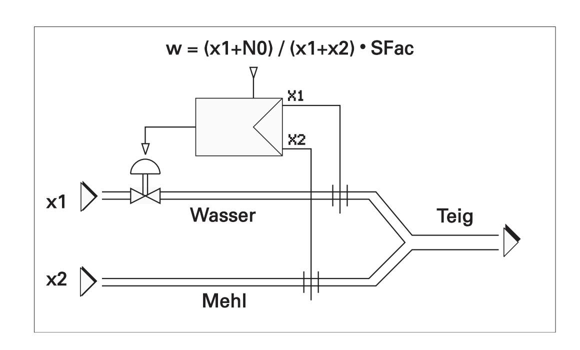
Ratio = Type 1 $\quad W = \frac{X1 + N0}{X2 \cdot SFact}$

Der erste Fall ist deutlich, denn schließlich ist nahezu jedermann an den Vorgängen in einer Brauerei interessiert. Hefe (x1) soll im Verhältnis zu Stammwürze (x2) dosiert werden. Der Sollwert wird in '% Hefe' eingestellt, z.B. W= 3%. Die Verhältniseingänge werden in gleichen Mengeneinheiten skaliert. Mit 'SFac = 0,01' multipliziert wird die Regelabweichung nach der Gleichung

$xw = (x1 + N0) - 0{,}03 \cdot x2$ berechnet, so dass bei xw = 0 exakt 3% Hefe dosiert werden. Die Istwertanzeige erfolgt wieder in %. Die Konstante N0 ist hier bedeutungslos (N0 = 0)

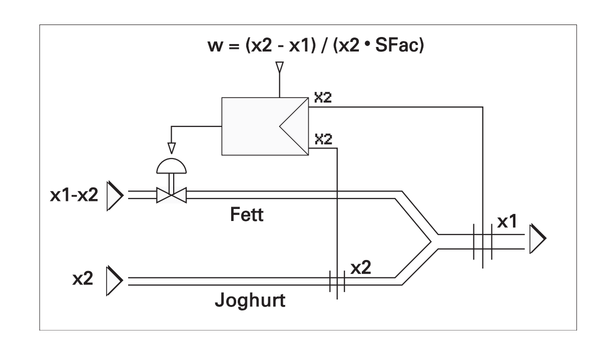
`Ratio = Type 2` $W = \frac{X1 + N0}{(X1 + X2) \cdot SFact}$

In diesem Beispiel soll Wasser (x1) in Prozent der Gesamtmenge (Teig; x1+x2) dosiert werden. Da der Teig nicht direkt als Messsignal vorliegt, wird die Gesamtmenge intern x1 und x2 berechnet. Auch hier wird N0 = 0 eingestellt.



`Ratio = Type 3` $W = \frac{X2 - X1 + N0}{X2 \cdot SFact}$

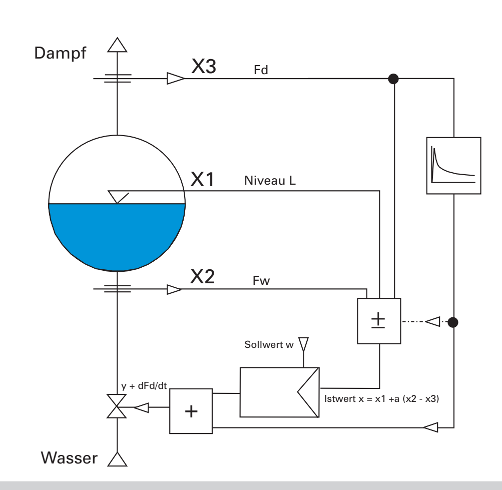
Im Unterschied zu den vorherigen Beispielen wird hier Joghurt (x2) und das Endprodukt (x1) gemessen.



Dreikomponentenregelung

Bei der Dreikomponentenregelung erfolgt die Berechnung des Istwertes nach der Gleichung $x_{eff} = X1 + a \cdot (X2 - X3)$ Dabei stellt der Term $(X2 - X3)$ die Differenz der Massendurchflüsse von Dampf und Wasser dar.
In der Istwertanzeige wird der berechnete Istwert angezeigt.

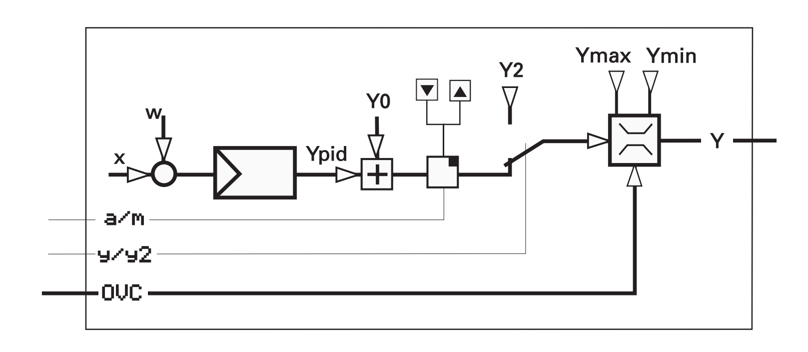
Zur Auswahl eines Dreikomponentenreglers muss in der Konfiguration '`CType = 3-Kompon.`' eingegeben werden.



Stellgrößenverarbeitung

Die folgenden Betrachtungen der Stellgrößenverarbeitung gelten für stetige Regler, Zwei-, Dreipunkt- und Dreipunktschritt-Regler mit Stellungsrückmeldung. Die Abbildung 138 stellt die Funktionen und Abhängigkeiten der Stellgrößenverarbeitung dar.

Fig.: 138 Stufen der Stellgrößenverarbeitung



Sowohl bei der Stellwertverstellung von der Front aus ▲▼ als auch über die Steuereingänge "inc" und "dec" wird der aktuelle Stellwert im Handbetrieb in 0,1% Schritten inkrementiert bzw. dekrementiert.

Die Verstellgeschwindigkeit beträgt eine Sekunde pro 1%.

Zweiter Stellwert

Ähnlich wie bei der Sollwertverarbeitung kann hier auf einen zweiten voreingestellten Stellwert Y2 umgeschaltet werden. Die Umschaltung erfolgt mit dem digitalen Eingang y/y2.

Ob Y2 Sicherheitsfunktionen übernimmt oder lediglich eine vordefinierte Ausgangsposition in bestimmten Prozesszuständen ist, wird erst durch die Art der Verwendung und Einbindung in ein Automatisierungskonzept bestimmt.

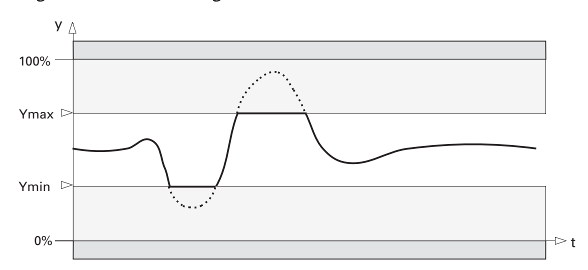


Der zweite Stellwert Y2 wird vorrangig bewertet. Wenn an einer Stelle (Schnittstelle oder dem digitalen Steuereingang 'y/y2') auf Y2 geschaltet ist, ist ein Umschalten an der anderen Stelle nicht möglich.

Stellgrenzen

Die Parameter Ymin und Ymax legen die Stellgrenzen im Bereich 0...100 % fest. Bei Dreipunkt- und stetigem Regler "Split range" liegen die Stellgrenzen zwischen -100 … +100 %.
Mit den Parametern Ymin und Ymax werden feste Stellgrenzen angegeben.

Fig. 139 Feste Stellgrenzen



Externe Begrenzung der Stellgröße

Je nach Einstellung von 'COVC' kann der kleinste (OVC−), der größte (OVC+) oder der kleinste und größte Stellwert (OVC+/OVC−) durch analoge Eingangssignale begrenzt werden.

Begrenzungsregelungen werden dort eingesetzt, wo die Regelung bei Erreichen bestimmter Prozesszustände automatisch stoßfrei durch einen anderen Regler und vor allem nach anderen Kriterien übernommen werden muss. Im Prinzip wirken zwei Regler auf das selbe Stellglied.

Fig.:140 Maximalwertbegrenzung

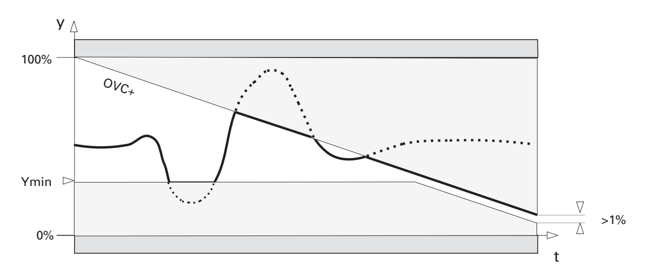


Fig.:141 Minimalwertbegrenzung

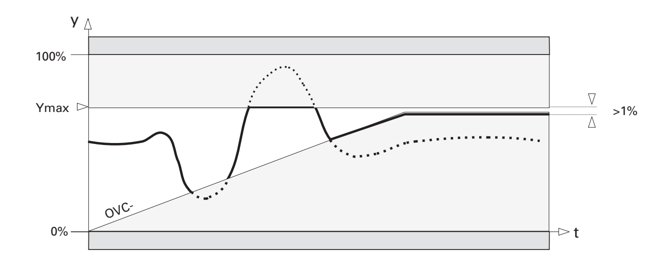
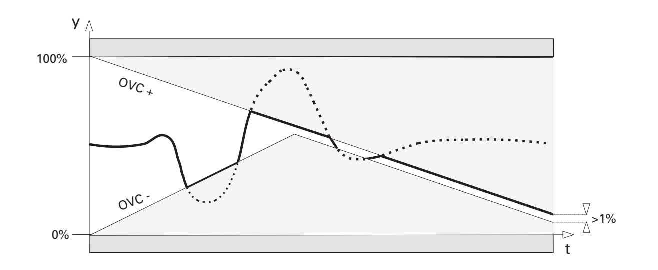


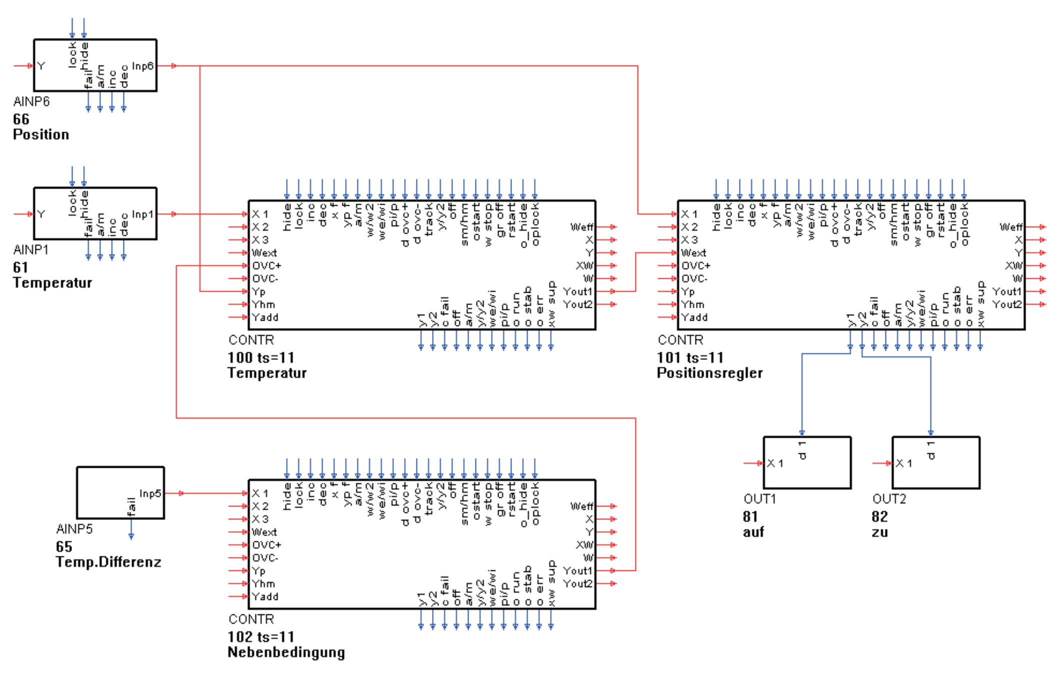
Fig.:142 Mini- und Maximalwertbegrenzung



Begrenzungsregelung

Begrenzung mit stetigem Ausgang. Eine Begrenzungsregelung mit Dreipunktschritt-Ausgang kann realisiert werden, indem ein stetiger Regler mit der OVC-Funktion verwendet wird. Ein nachgeschalteter Positionsregler (Dreipunkt-Schritt) stellt die vom stetigen Regler vorgegebene Stellgröße ein.

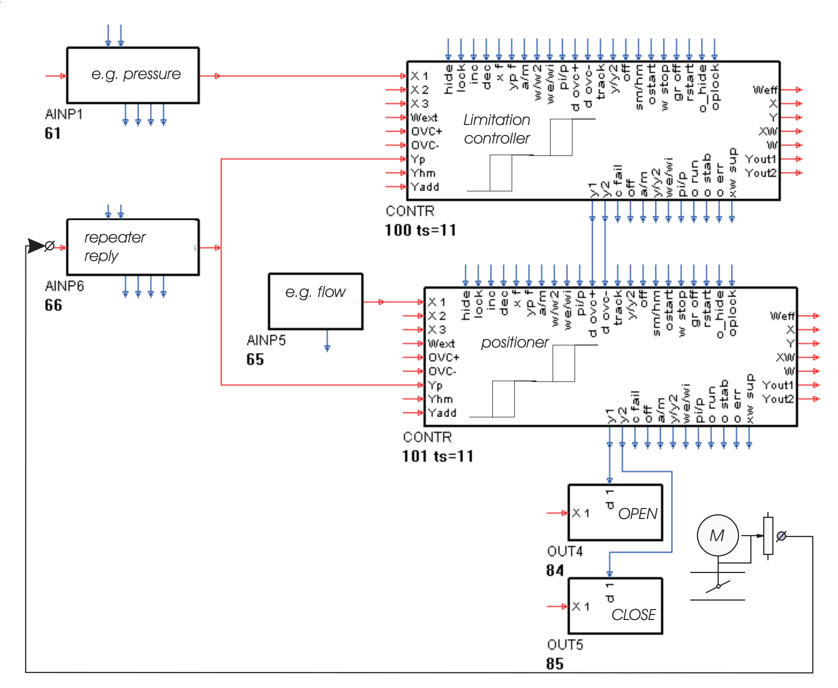
Fig.: 143



Begrenzung mit Dreipunktschritt-Ausgang

Mit einem klassischen Dreipunktschrittregler ist ebenfalls eine Begrenzungsregelung möglich. Die Stellsignale des begrenzenden Reglers sind wie im Beispiel Fig.: 144 zu verbinden.

Fig.:144



Welcher der beiden Regler in den Prozess eingreift, wird in der Logik des unterlagerten Reglers entschieden. Der erste, vom Begrenzungsregler kommende "Zu-Impuls" schaltet auf Begrenzungsregelung um. Der begrenzte Regler holt sich die Stellberechtigung automatisch zurück, wenn er erstmalig den Motor noch weiter zufahren möchte.

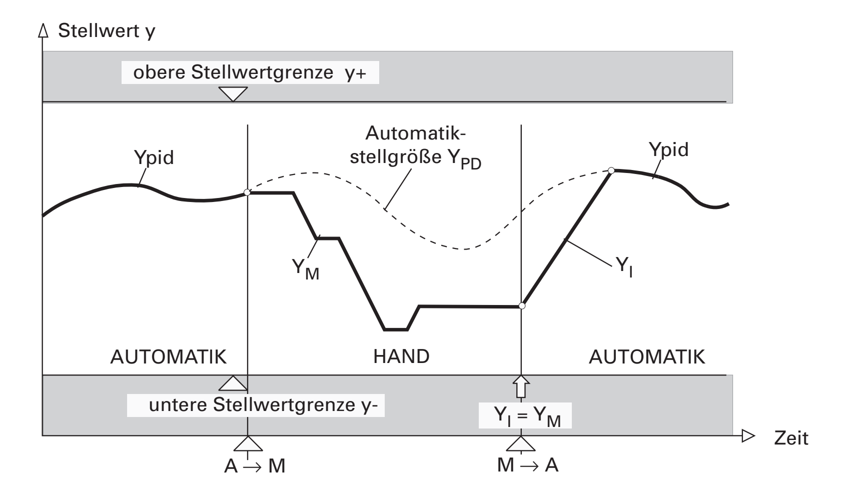
Stoßfreie Auto/Hand-Umschaltungen

Abrupte Eingriffe in den Prozess durch Umschaltung der Reglerbetriebsarten sind gewöhnlich nicht erwünscht. Davon ausgenommen ist die gewollte Umschaltung y ⟶ Y2.

Die [Symbol]-Umschaltung ist prinzipiell stoßfrei; der letzte Stellwert wird eingefroren und kann nun von Hand verändert werden. Um bei der H⟶A-Umschaltung einen Sollwertsprung zu vermeiden, werden eventuelle Stellwertdifferenzen dadurch ausgeglichen, dass im Umschaltmoment der I-Teil des Reglers auf den zuletzt ausgegebenen Stellwert Y_M plus Stellgrößenanteile des im Hintergrund mitgelaufenen P-Teiles gesetzt wird ($Y_M=Y_P$).

Damit wirkt nur noch der Integrator, der die Stellgröße gemäß der aktuellen Regelabweichung sanft an den stationären Wert angleicht.

Fig.:145



III-16.14 Kleines Regler-ABC

Der folgende Abschnitt erläutert einige Wirkungsweisen, die im Regler realisiert sind (✔) oder die mittels eines zusätzlichen Engineerings erzielt werden können (✎). Querverweise sind kursiv gesetzt.

✓ *Anti-Reset-Wind-Up*
Maßnahme, die verhindert, dass der Integrator des Reglers in die Sättigung fährt.

✓ *Arbeitspunkt (Y0)*
Der Arbeitspunkt des P- oder PD-Reglers gibt an, welcher Stellwert bei Istwert = Sollwert an die Regelstrecke gegeben wird. Dieser Wert ist zwar prinzipiell nur für P- und PD-Regler wichtig, kann aber auch bei Reglern mit Integrator (automatischer Arbeitspunkt) von Interesse sein.

✓ *Automatik-Betrieb*
Üblicher Reglerbetrieb. Der Regler regelt die Regelstrecke mit Hilfe der eingestellten *Regelparameter*.
Der Automatik-Betrieb ist wirksam, wenn a/m auf 0 steht (Automatik) UND über die Fronttaste Automatik gewählt wurde UND sm/hm auf 0 steht (Soft Manual). Gegensatz: *Hand-Betrieb*.

✓ *Cutback*
Zurücksetzen des I-Teils kurz vor Erreichen des Endsollwertes bei Sollwertrampen.

✓ *Schaltperiodendauer*
Die Dauer eines Schaltzyklus (Puls und Pause) bei 50% Leistungsansteuerung eines 2Punkt-Reglers.

✓ *Zieleinlauf*
Durch rechtzeitiges Umschalten des Sollwertes auf den Rampenendwert erhält der Regler eine neue Zielorientierung und führt so einen sanften Zieleinlauf durch.

✓ *Bandbreiten-Regelung*
Bei Programmregelung oder Gradientenregelung kann es wegen der Trägheit der Regelstrecke zu größeren Regelabweichungen kommen. Um dies zu verhindern, wird mit Hilfe zusätzlicher Funktionsblöcke die Regelabweichung darauf überwacht, dass sie ein eingestelltes Toleranzband nicht Verlässt. Wird es verlassen, so wird die Sollwertänderung angehalten (w stop beim Regler oder stop beim Programmregler).

✓ *Dreikomponenten-Regelung*
Besonders für Regelstrecken geeignet, bei denen Laständerungen zu spät erkannt würden (z.B. Niveauregelung für Dampfkessel). Es handelt sich dabei um eine Störgrößenaufschaltung, bei der die Massenbilanz (Dampfentnahme, Speisewasser) bewertet, subtrahiert und evtl. differenziert zur Regelgröße addiert wird.

✓ *Feed-forward control*
Besonders für Regelstrecken mit großer Totzeit geeignet, wie z.B. pH-Regelungen. Es handelt sich dabei um eine Störgrößenaufschaltung, bei der der bewertete, differenzierte oder verzögerte Wert eines analogen Einganges (YAdd) direkt auf den Reglerausgang addiert wird und so das Zeitverhalten des Reglers umgeht.

✓ *Gradientenregelung*
Besonders für Regelstrecken geeignet, die keine Energiestöße oder schnelle Sollwertänderungen vertragen. Sollwertänderungen sind in beide Richtungen stoßfrei, da der wirksame Sollwert immer mit Hilfe der Gradienten Grw+ oder Grw- auf den geänderten Sollwert (Zielsollwert) läuft. Für den zweiten Sollwert w2 wirkt der Gradient Grw2 in beide Richtungen, auch bei Umschaltung w → w2.

✓ *Hand-Betrieb*
Beim Umschalten in den Hand-Betrieb wird der automatische Ablauf im Regelkreis unterbrochen. Es stehen die Betriebsarten *Soft-Manual* und *Hard-Manual* zur Verfügung. Die Übergänge Automatik → Hand und umgekehrt sind stoßfrei. Der Hand-Betrieb ist wirksam, wenn a/m auf 1 steht (Hand) ODER über die Fronttaste Hand gewählt wurde ODER sm/hm auf 1 steht (Hard Manual). Gegensatz: *Automatik*.

ⓘ Bleibt über Taste Automatik gewählt, so geht der Regler nach Wegfall des a/m-Signals in Automatik. Wird zusätzlich über Taste Hand gewählt, so bleibt der Regler nach Wegfall des a/m-Signals in Hand!

✓ *Hard-Manual (`sm/hm`)*
Sicherheitsstellwert `Yhm`. Der Reglerausgang nimmt den voreingestellten Wert unverzüglich ein, wenn Hard-Manual aktiv ist (der Regler wird direkt in *Hand-Betrieb* geschaltet). Die ▲ / ▼ - Tasten sind wirkungslos. Der Übergang zum *Automatik-Betrieb* ist stoßfrei.

✓ *Kaskadenregelung*
Besonders zur Temperaturregelung an z.B. Dampfkesseln geeignet. Ein stetiger Führungsregler (Lastregler) liefert dabei sein Ausgangssignal als externen Sollwert an den Folgeregler, der den Stellwert verändert.

✓ *Override-Control (OVC)* → siehe auch Seite 267
Begrenzung des kleinsten (OVC-) oder des größten (OVC+) Stellwertes auf den Wert eines analogen Einganges. Die Begrenzungsregelung kann z.B. eingesetzt werden, wenn bei Erreichen bestimmter Prozesszustände die Regelung von einem anderen Regler nach anderen Bedingungen erfolgen soll. Die Übergänge unbegrenzter → begrenzter Stellwert und umgekehrt sind stoßfrei.

✓ *Programmregelung*
Der wirksame Sollwert folgt dem Profil eines Programmgebers (APROG mit APROGD). Er ist am Eingang `Wext` angeschlossen; der Regler muss auf `Wfunc = Fest/Folge` konfiguriert sein und der digitale Eingang `we/Wi` muss auf 0 stehen.

✓ *Prozess in Ruhe*
Um bei der *Selbstoptimierung* einen eindeutigen Adaptionsversuch durchzuführen zu können, muss die Regelgröße einen Ruhezustand einnehmen. Es können verschieden Ruhebedingungen gewählt werden (nur bei CONTR/CONTR+):

Streckenverhalten bei konstantem Stellwert	**Einstellempfehlung**	Ruhezustand PIR_H ist erreicht, wenn
In relativ kurzer Zeit wird ein konstanter Istwert erreicht (Standardprozess).	`grad=0`	der Istwert 1 Minute konstant ist.
Nach relativ langer Zeit wird ein konstanter Istwert erreicht (langsamer Prozess).	`grad<0/>0`	der Istwert 1 Minute konstant abnimmt (Regler invers) oder 1 Minute konstant zunimmt (Regler direkt).
Die Strecke wird von außen beeinflusst.	`grad<>0`	die Änderung des Istwertes 1 Minute konstant ist. Die Wirkungsrichtung wird dabei nicht berücksichtigt.

✓ *Rampenfunktion*
Sollwertänderungen erfolgen nicht sprungartig sondern in Rampen. Siehe Gradientenregelung.

✓ *Regelparameter*
Für optimales Arbeiten ist der Regler an die Dynamik der jeweiligen Regelstrecke anzupassen (→ siehe Seite 240ff). Die wirksamen Parameter sind `Xp1`, `Tn`, `Tv` und `Y0`. Je nach Wirkungsweise des Reglers können die folgenden Parameter hinzu kommen: `Tp1` (bei 2-Punkt-/3-Punkt-Reglern), `Xp2` und `Tp2` (bei 3-Punkt-Reglern), `Xsh` und `Tpuls` und `Tm` (bei 3-Punkt-Schrittreglern).

✓ *Regelverhalten*
Im allgemeinen wird eine schnelle, überschwingfreie Ausregelung auf den Sollwert gewünscht.
Je nach vorliegender Regelstrecke sind dazu verschiedene Regelverhalten wünschenswert:

- gut regelbare Strecken (k < 10%) können mit PD-Reglern geregelt werden,
- mittelmäßig regelbare Strecken (k 10...22%) mit PID-Reglern und
- schlecht regelbare Strecken (k > 22%) mit PI-Reglern.

✓ *Regler AUS (off)*
Ist der Eingang `off` =1, so liefern die Schaltausgänge keine Impulse und die stetigen Ausgänge sind 0%.

✓ *Selbstoptimierung*
Für optimales Arbeiten ist der Regler auf die Erfordernisse der jeweiligen Regelstrecke einzustellen. Die dazu erforderliche Zeit kann mit der Selbstoptimierung (→ siehe Seite 42) wesentlich verkürzt werden. Der Regler nimmt dabei in einem Adaptionsversuch selbstätig die Kennwerte der Regelstrecke auf und errechnet daraus die *Regelparameter* für ein schnelles, überschwingfreies Ausregeln auf den Sollwert.

✓ *Soft-Manual*

Üblicher *Hand-Betrieb*: Beim Übergang *Automatik* → *Hand* bleibt der letzte Stellwert aktiv und kann über die ▲ / ▼ -Tasten verstellt werden. Die Übergänge *Automatik* → *Hand* und umgekehrt sind stoßfrei.

✓ *Sollwertumschaltung*

Grundsätzlich sind folgende Sollwerte möglich: Interner Sollwert wi , zweiter interner Sollwert w2 und externer Sollwert we. Bei Programmregelung ist externer Sollwert we zu wählen. Der analoge Sollwert kommt von APROG und liegt am Eingang Wext.

✓ *Stellwert-Aufschaltung*

Besonders für Regelstrecken geeignet, bei denen Laständerungen zu Istwerteinbrüchen führen. Es handelt sich dabei um eine lastabhängige Änderung von Sollwert (bevorzugt) oder Istwert. Der bewertete und gefilterte Stellwert wird in einem separaten Funktionsblock auf den Sollwert beaufschlagt. Der Wext-Eingang ist zu verwenden und der Regler ist auf we zu stellen.

✓ *Strukturumschaltung PI/P*

Beim Optimieren von trägen Prozessen, z.B. großen Öfen, kann der I-Anteil des Reglers Probleme verursachen: Wurde das Anfahren optimiert, kann es zu langen Ausregelzeiten kommen; wurde Störverhalten optimiert, kann es zu starkem Überschwingen kommen. Dies wird verhindert, wenn der I-Anteil beim Anfahren oder bei großen Regelabweichungen abgeschaltet ist (z.B. mit einem Limit-Kontakt, der auf der Regelabweichung liegt) und erst bei Annäherung an den Sollwert wieder eingeschaltet wird. Um bleibende Regelabweichungen zu verhindern, muss der Limit-Kontakt weiter als die bleibenden Regelabweichungen vom Sollwert entfernt sein.

✓ *Tracking*

Das Umschalten von externem oder Programm-Sollwert auf internen Sollwert kann zu unerwünschten Sollwert- oder Stellwertsprüngen führen. Mit Hilfe der Tracking-Funktionen wird der Übergang stoßfrei.

- Istwerttracking: Bei der Umschaltung wird der effektive Istwert als interner Sollwert übernommen.
- Sollwerttracking: Bei der Umschaltung wird der bisherige externe oder Programm-Sollwert als interner Sollwert übernommen.

✓ *Verhalten bei Fail (Konfiguration des Reglerverhaltens bei Fühlerfehler, xf)*

Gewähltes Verhalten	Wirkung bei 3-Punkt-Schrittreglern	Wirkung bei anderen Reglern
Neutral	Keine Ausgangsimpulse	Keine Ausgangsimpulse bzw. 0%
Ymin	Stellglied wird geschlossen	Ymin (≙ Begrenzung)
Ymax	Stellglied wird geöffnet	Ymax (≙ Begrenzung)
Y2	Nicht wählbar	Y2 fest, auch bei Hand-Betrieb
Y2/Yman	Nicht wählbar	Y2, im Hand-Betrieb verstellbar mit ▲▼

✓ *Verhältnisregelung*

Besonders zum Regeln von Gemischen geeignet, z.B. Brennstoff-Luft-Gemisch zur idealen oder beaufschlagten Verbrennung. Zur Berücksichtigung z.B. der Zerstäuberluft kann die Nullpunktverschiebung N0 zugefügt werden.

✓ *x/xw-Differenzierung*

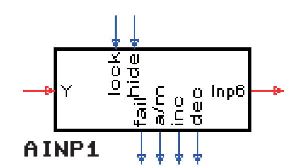
Dynamische Änderungen des Istwertes oder des Sollwertes wirken sich unterschiedlich auf die Regelung aus. x-Differenzierung: Änderungen des Istwertes (Störungen) werden zur besseren Regelung dynamisch genutzt. Damit ist das Störverhalten des Reglers stärker bewertet. xw-Differenzierung: Änderungen des Istwertes (Störungen) und des Sollwertes (Führungsgröße) werden zur besseren Regelung dynamisch genutzt. Damit sind Störverhalten und Führungsverhalten gleichmäßig bewertet. Bei PIDMA mit Parameter cW-d einstellbar.

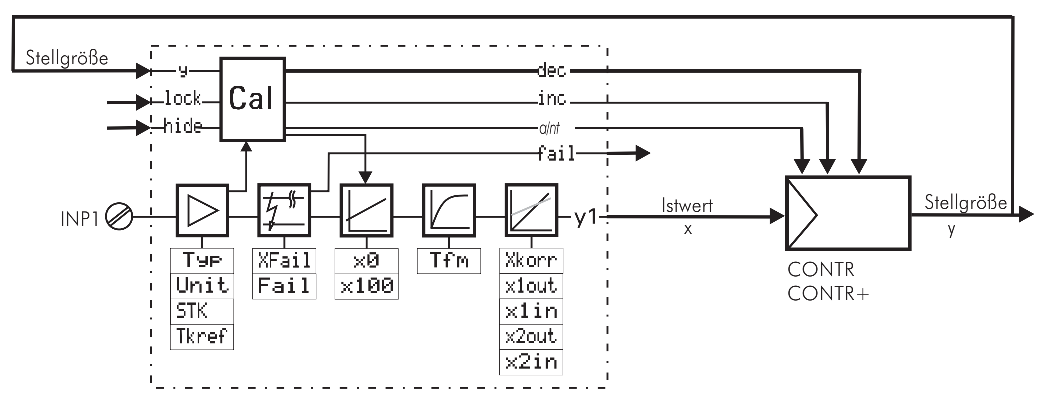
✓ *Wirkung der Regler*

Es sind die statischen Wirkungsweisen gezeigt, bei Reglern für P- bzw. PD-Verhalten mit einstellbarem *Arbeitspunkt* Y0. Bei Reglern mit I-Anteil wird der *Arbeitspunkt* automatisch verschoben. Die Ausgänge (⊖→) sind mit h (“Heizen”), c (“Kühlen”), (“öffnen”) und (“schließen”) bezeichnet.

III-17 Eingänge

III-17.1 AINP1 (analoger Eingang 1 (Nr. 110))





Für direkten Anschluss von Temperaturfühlern, für Ferngeber und Einheitssignale

Allgemeines

Die Funktion 'AINP1' dient zur Konfiguration und Parametrierung des analogen Eingangs INP1. Sie belegt fest die Blocknummer 61 und wird alle 200 ms berechnet. Die Funktion stellt einen aufbereiteten Messwert und ein Messwertzustandssignal an ihren Ausgängen zur Verfügung.

Ein- /Ausgänge

Digitale Eingänge:	
lock	Abgleich gesperrt (Bei lock = 1 ist der Abgleich gesperrt)
hide	Anzeigenunterdrückung (Bei hide = 1 wird die Abgleichseite nicht angezeigt)

Digitale Ausgänge:		
fail	Signalisiert einen Fehler am Eingang (Kurzschluss, Verpolung, ..)	
a/m	Hand-Signal, schaltet Regler während des Kalibrierens von Potis in Handbetrieb um.	
inc	Inkrement-Signal	Verstellung der Handstellgröße während des
dec	Dekrement-Signal	Abgleichs von Potentiometern

Analoge Eingänge:	
Y	Stellgröße (wird nur beim Kalibrieren eines Ferngebereinganges verwendet)

Analoge Ausgänge:	
Inp1	Signal Input

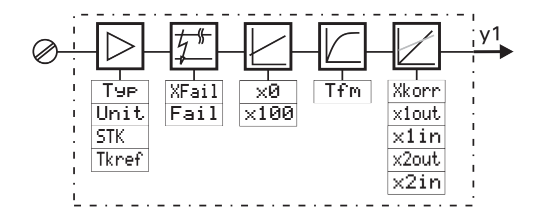
Parameter und Konfigurationsdaten

Parameter	Beschreibung	Werte	Default
x1in	Messwertkorrektur P1, Eingang	-29999 … 999999	0
x1out	Messwertkorrektur P1, Ausgang	-29999 … 999999	0
x2in	Messwertkorrektur P2, Eingang	-29999 … 999999	100
x2out	Messwertkorrektur P2, Ausgang	-29999 … 999999	100

Konfiguration	Beschreibung	Werte	Default
Typ	Typ L -200...900 °C	Typ L	
	Typ J -200...900 °C	Typ J	
	Typ K -200...1350 °C	Typ K	
	Typ N -200...1300 °C	Typ N	
	Typ S -50...1760 °C	Typ S	
	Typ R -50...1760 °C	Typ R	
	Typ T -200...400 °C	Typ T	
	Typ W 0...2300 °C	Typ W	
	Typ E -200...900 °C	Typ E	
	Typ B (25) 400...1820 °C	Typ B	
	Pt 100 -200...850,0 °C	Pt100 850	
	Pt 100 -200...250,0 °C	Pt100 250	
	2x Pt 100 -200...850 °C	2Pt100 85	
	2x Pt 100 -200...250,0 °C	2Pt100 25	
	0...20 mA	0...20mA	←
	4...20 mA	4...20mA	
	0...10 V	0...10V	
	2...10 V	2...10V	
	Ferngeber 0...500 Ω	Ferngeber	
	Widerstand 0...500 Ω linear	0..500Ohm	
	Widerstand 0...250 Ω linear	0..250Ohm	
Fail	Fail-Funktion aus	abgesch.	
	digitaler Ausgang fail = 1, y1 = x100	Upscale	←
	digitaler Ausgang fail = 1, y1 = x0	Downscale	
	digitaler Ausgang fail = 1, y1 = XFail	Ersatzw.	
Xkorr	Messwertkorrektur aus	aus	←
	Messwertkorrektur wirksam	ein	
Unit	Einheit = °C — nur wirksam bei Thermoelement	°C	←
	Einheit = °F — und Pt100 Einstellung	°F	
STK	interne Temperaturkompensation — nur wirksam bei Thermoelement	int.TK	←
	externe Temperaturkompensation	ext.TK	
x0	Physikalischer Wert bei 0% — nur wirksam bei Einheitssignalen	-29999 … 999999	0
x100	Physikalischer Wert bei 100% — (0/4..20mA oder 0/2..10V)	-29999 … 999999	100
XFail	Ersatzwert bei Sensorfehler	-29999 … 999999	0
Tfm	Filterzeitkonstante [s]	0 … 999999	0,5
Tkref	Bezugstemperatur bei STK = ext.TK	0 … 140	0

Messwertaufbereitung

Bevor das vorgefilterte (Zeitkonstante ...; Grenzfrequenz ...) analoge Eingangssignal als digitalisierter Messwert mit physikalischer Einheit vorliegt, wird es einer umfangreichen Messwertaufbereitung unterzogen.



Messkreisüberwachung

- **Thermoelemente**
  Durch die Messkreisüberwachung werden Thermoelemente auf Bruch und Verpolung überprüft. Ein Fehler wird festgestellt, wenn die gemessene Thermospannung einen Wert signalisiert, der um mehr als 30 K unter dem Messanfang liegt.
- **Pt100-Messungen und Ferngeber** werden auf Bruch und Kurzschluss überwacht.
- **Strom- und Spannungssignale**
  Bei den Strom- (4...20 mA) und Spannungssignalen (2...10V) wird auf Messbereichsunterschreitung bei “life zero”-Signalen auch auf Kurzschluss (I < 2 mA bzw. U < 1 V) überwacht.

Sensorfehler werden als digitaler Ausgang (fail) ausgegeben. Für den Messkreis können im Fehlerfall die in der Konfiguration (Fail) definierten Zustände ‘Upscale’, ‘Downscale’ oder ‘Ersatzw.’ vorgegeben werden.

Thermoelemente und Pt100 werden generell über den gesamten physikalischen Messbereich gemäß Datenblatt erfasst und entsprechend ihrer Zuordnungstabelle linearisiert. Die Linearisierung wird durch Annäherung der Fehlerkurve mit bis zu 28 Stützpunkten realisiert.

Skalierung

Die Einheitssignale mA und V werden dem physikalischen Messbereich des vorgeschalteten Messumformers entsprechend skaliert (x0, x100).

Bei Ferngebermessungen erfolgt die “Kalibrierung” in praxisnaher und bewährter Weise. Der Ferngeber wird erst in die Anfangs- und anschließend in die Endlage gebracht und durch Tastendruck auf 0 % bzw. 100 % “kalibriert”. Die Kalibrierung entspricht im Prinzip einer Skalierung, wobei Steigung und Nullpunktverschiebung automatisch durch die Firmware errechnet werden.

Zusatzmessungen

Je nach konfigurierter Sensorart sind Zusatz- und Korrekturmessungen erforderlich.

Der Verstärkernullpunkt wird bei allen Messarten überprüft und in den Messwert eingerechnet. Bei Pt100 und Ferngeber werden zusätzlich die Leitungswiderstände und bei Thermoelementen die Vergleichsstellentemperatur (interne TK) gemessen.

Filter

Zusätzlich zu der Filterung im Analogteil jedes Eingangssignales ist ein Filter 1.Ordnung einstellbar. Für die Messwertverarbeitung kann eine Filterzeitkonstante mit einem Zahlenwert zwischen 0,0 und 999999 eingestellt werden (→ Tfm).

Abtastzykluszeiten

Der Abtastzyklus für den INP1 beträgt 200ms.

Linearisierungsfehler

Thermoelemente und Pt100 werden über ihren gesamten physikalischen Messbereich linearisiert. Die Linearisierung erfolgt mit bis zu 28 Geradenabschnitten (Segmenten), die durch ein Rechnerprogramm optimal auf der Fehlerkurve platziert werden und so die Unlinearitäten kompensieren. Da die Approximation der Fehlerkurve lediglich durch Geradenabschnitte (Polygone) und nicht durch ein Polynom n-ter Ordnung erfolgt, gibt es Stellen auf der Kennlinie, wo der Restfehler gleich Null ist. Zwischen diesen “Nullstellen” jedoch hat der Restfehler, wenn auch sehr kleine, aber messbare Werte. Für die Reproduzierbarkeit hat dieser Fehler allerdings keine Relevanz, denn er würde exakt an der selben Stelle wieder in gleicher Höhe auftreten, wenn die Messung unter denselben Bedingungen wiederholt würde.

Temperaturkompensation TK

Die Messung der Vergleichsstellentemperatur bei Thermoelementen erfolgt mit einem PTC- Widerstand. Der so ermittelte Temperaturfehler wird in mV des entsprechenden Thermoelementtyps umgerechnet, linearisiert und als Korrekturwert vorzeichengerecht zum Messwert addiert. Der verbleibende Fehler bei schwankender Vergleichsstellentemperatur ist ca. 0,5K/10K, also etwa ein Zwanzigstel des Fehlers, der sich ohne Kompensation ergeben würde. Bessere Ergebnisse werden mit einer geregelten externen TK erzielt, die je nach geregelter Temperatur an der Vergleichsstelle im Bereich 0...+140°C einstellbar ist.

Bei Vergleichsmessungen zur Beurteilung der "Reproduzierbarkeit" ist allerdings sehr genau auf die Einhaltung konstanter Umgebungsbedingungen zu achten, wenn mit interner TK gearbeitet wird! Ein Luftzug an dem PTC-Widerstand der Vergleichsstelle kann ausreichen, um das Messergebnis zu verfälschen.

Messwertkorrektur

Mit der Messwertkorrektur kann die Messung auf verschiedene Weise korrigiert werden.

Voraussetzung: Konfiguration XKorr = ein

In den meisten Fällen ist weniger die absolute als vielmehr die relative Genauigkeit und Reproduzierbarkeit von Interesse, wie z.B.:

- die Kompensation von Messfehlern in einem Arbeitspunkt (Festwertregelung)
- die Minimierung von Linearitätsabweichungen in einem eingeschränkten Arbeitsbereich (variabler Sollwert)
- die Übereinstimmung mit anderen Messeinrichtungen (Schreiber, Anzeiger, Steuerungen, ...)
- die Kompensation von Exemplarstreuungen von Sensoren, Messumformer, usw.

Die Messwertkorrektur ist sowohl für Nullpunktverschiebung, Verstärkungsanpassung als auch für beides ausgelegt. Sie entspricht einer Skalierung mx+b, mit dem Unterschied, dass die Firmware des KS 98-1 aus der Vorgabe von Wertepaaren für Istwert (x1in; x2in) und Sollwert (x1out; x2out) zweier Bezugspunkte die Berechnung von Verstärkung m und Nullpunktversatz b selbst berechnet.

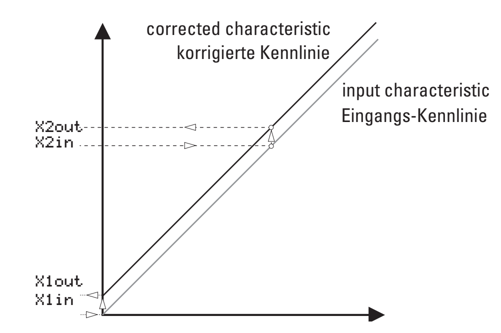


Bei einer Vergleichsmessung mit einem kalibrierten Messgerät müssen zunächst die Standardwerte für x1in, x1 out (0) und x2 in, x2 out (100) eingetragen werden.

Beispiel 1:
Nullpunktverschiebung (Offset)

x1in = 100 x1out = 100 + 1,5
x2in = 300 x2out = 300 + 1,5

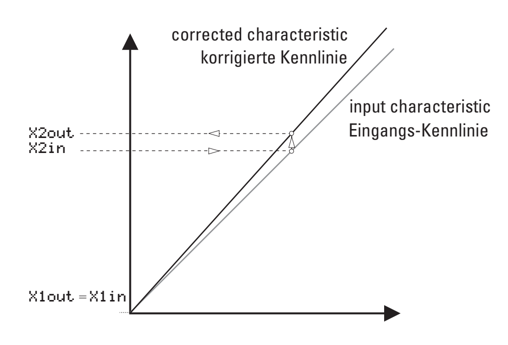
Die korrigierten Werte sind zu den Eingangswerten über den gesamten Bereich gleichmäßig verschoben.



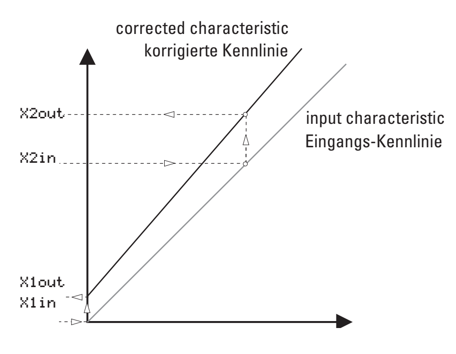
Beispiel 2:
Verstärkungsänderung (Drehung um den Koordinatenursprung)

x1in = 0 x1out = 0
x2in = 300 x2out = 300 + 1,5

Die korrigierten Werte sind mit den Eingangswerten bei x1in und x1out gleich, wandern aber auseinander.



Beispiel 3:
Nullpunkt- und Verstärkungsanpassung



x1in = 100 x1out = 100 - 2,0
x2in = 300 x2out = 300 + 1,5

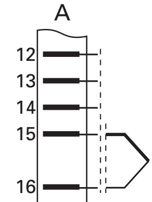
Die korrigierten Werte sind schon bei den Eingangs- werten x1in und x1out verschoben und wandern zusätzlich noch auseinander.

Sensortypen

Der Eingangs - Sensortyp kann als Thermoelement, Widerstandsthermometer, Widerstandsferngeber oder als Einheits - signal (Strom und Spannung) festgelegt werden. Die physikalische Einheit ist frei wählbar.

Eingang Thermoelement

Folgende Thermoelementarten sind standardmäßig konfigurierbar:



Typ L, J, K, N, S, R, T, W, E und B nach IEC584.

Das Signalverhalten kann durch die Konfiguration der nachstehenden Punkte beeinflusst werden. Es wird unterschie - den zwischen interner und externer Temperaturkompensation (→ STK).

- Interne Temperaturkompensation:
  Die Ausgleichsleitung muss bis zu den Anschlussklemmen des Reglers geführt werden. Ein Leitungsabgleich ist nicht erforderlich.
- Externe Temperaturkompensation:
  Eine separate Vergleichsstelle mit einer festen Bezugstemperatur ist einzusetzen (zwischen 0 und 140°C konfigurierbar) (→ Tkref).
  Die Ausgleichsleitung ist nur bis zur Vergleichsstelle zu führen. Von dort ist Kupferleitung zu verlegen. Ein Leitungsabgleich ist nicht erforderlich.
- Die Wirkrichtung der eingebauten Thermoelementbruch - Überwachung kann auf Upscale (Sollwert << Istwert) bzw. Downscale (Sollwert >> Istwert) oder auf einen festen Ersatzwert gestellt werden (→ Fail).
- Für die Messwertverarbeitung ist eine Filterzeitkonstante mit einem Zahlenwert zwischen 0,0 und 999999 einstellbar (→ Tfm).
- Eine Istwertkorrektur ist konfigurierbar (→ Xkorr).

Eingang Widerstandsthermometer

Widerstandsthermometer, Temperaturdifferenz

Bei einem Widerstandsthermomenter kann das Signalverhalten bei Fühlerbruch festgelegt werden (→ Fail). Eine Temperaturkompensation wird nicht benötigt und wird daher abgeschaltet. Bei Temperaturdifferenz - messung muss eine Kalibrierung mittels Kurzschluss durchgeführt werden.

Ist ein Leitungsabgleich erforderlich, kann er z.B. mit dem 10 Ω Abgleichwiderstand (Bestell Nr. 9404 209 10101) vorgenom- men werden. Je nach Geberart wird der Regler auf einen der folgenden Eingänge konfiguriert:

- Widerstandsthermometer Pt 100 mit Linearisierung
- Temperaturdifferenz mit 2 x Pt 100 und Linearisierung
- lineare Widerstandsferngeber

Für die Messwertverarbeitung kann eine Filterzeitkonstante mit einem Zahlenwert zwischen 0, und 999 999 eingestellt werden (→ Tfm). Eine Istwertkorrektur kann konfiguriert werden (→ Xkorr).

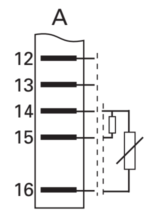
Widerstandsthermometer Pt 100

Es sind die zwei Bereiche -200,0...+250,0 °C und -200,0...+850,0 °C wählbar (→ Typ). Der Anschluss erfolgt wahlweise in Zwei- oder Dreileiterschaltung. Als Messleitung ist Kupferleitung zu verwenden. Die Messkreisüberwachung spricht bei -130°C an (Bruch des Fühlers oder Leitungsunterbrechung). Die Wirkungsrichtung ist konfigurierbar auf:

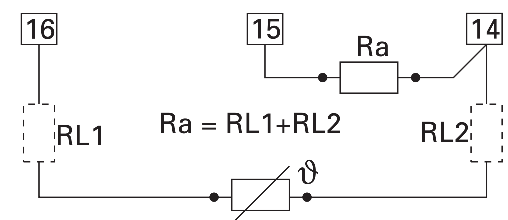
Upscale (Sollwert << Istwert)

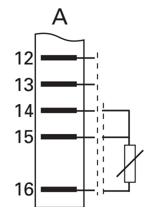
Downscale (Sollwert >> Istwert)

Ersatzwert (die eingetragene Zahl wird im Fehlerfall für den zu messenden Wert angenommen).

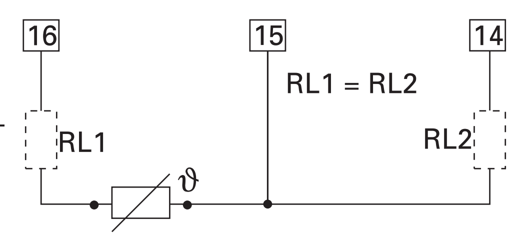


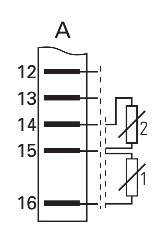
Widerstandsthermometer in 2-Leiterschaltung:
Um den Leitungsabgleich durchzuführen werden die Messleitungen von dem Regler abgeklemmt und im Anschlusskopf des Widerstandsthermometers kurzgeschlossen. Anschließend mit einer Widerstandsmessbrücke den Widerstand der Messleitung messen und den Leitungsabgleichwiderstand (Ra) auf den gleichen Wert bringen.





Widerstandsthermometer in 3-Leiterschaltung:
Der Widerstand jeder Messleitung darf 30 Ω nicht überschreiten. Ein Leitungsabgleich ist nicht erforderlich, sofern die Widerstände der Messleitungen R_L gleich sind. Bei Bedarf sind sie mit einem Abgleichwiderstand auf den gleichen Wert zu bringen.



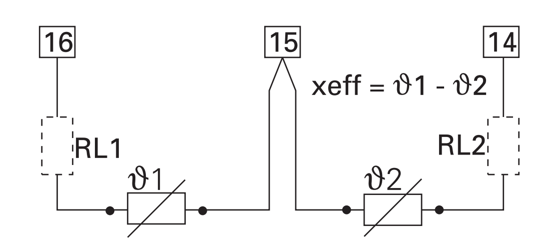


Temperaturdifferenz 2 x Pt100
Bereich 850°C: X0 = -950°C; X100 = 950°C (Typ = 2Pt100 85)

Bereich 250°C: X0 = -250°C; X100 = 250°C (Typ = 2Pt100 25)

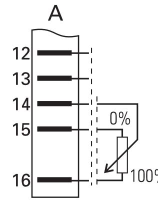
Um den Leitungsabgleich durchzuführen, müssen beide Pt 100 im Anschlusskopf kurzgeschlossen werden.

Die Kalibrierung entsprechend Fig.: 40 anwählen.



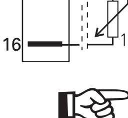
Bei blinkendem Set Dif muss der Einschwingvorgang des Eingangs abgewartet werden (minimal 6 s). ▢ drücken → Cal done wird angezeigt → Leitungsabgleich ist fertig. Beide Kurzschlüsse entfernen.

Diese Leitungswiderstände werden als Konfiguration X0, X100 gespeichert.



Widerstandsferngeber
Gesamtwiderstand ≤ 500 Ω inkl. 2 • RL.

Der Abgleich bzw. die Skalierung wird mit angeschlossenem Sensor durchgeführt.



Bevor die Kalibrierung durchgeführt wird, muss die im Betrieb benötigte Netzfrequenz eingestellt sein.
Hauptmenü → Allgemeine Daten → Gerätedaten → Frequ.

Die Kalibrierung wird wie in Abschnitt 10.4 beschrieben, durchgeführt. Die Anwender Kalibrier-Werte werden in den Konfigurationen X0, X100 gespeichert.

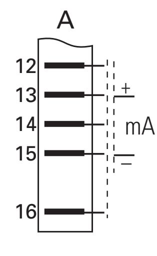
X0, X100-Verwendung

Die Konfigurationen X0, X100 werden abhängig von der Eingangsart unterschiedlich verwendet:

- Stromeingang: X0, X100 sind Skalier-Werte des Gebers (z. B. Temp. Transmitter): 0 mA = X0, 20 mA = X100.
- Ferngeber-Eingang: X0, X100 stellen die Anwender-Kalibrierung dar. Im Bereich X0, X100 soll der Eingang 0...100% anzeigen.
- Temperatur-Differenz-Eingang: X0, X100 enthalten nach dem Anwender-Abgleich (Kalibrierung) die Leitungswiderstände: X0 ist der Leitungswiderstand des angeschlossenen Widerstandes 1, X100 ist der Leitungswiderstand des angeschlossenen Widerstandes.

X0 und X100 sind Parameter des Funktionsblockes AINP1, also Teil des Engineerings, so dass bei Wechsel des Gerätes die Anwender-Kalibrierung erhalten bleibt, wenn diese nach der Kalibrierung in das Engineering zurückgeladen wurden.

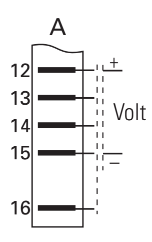
$$\%\text{Wert} = \frac{X - \text{AIOL}}{\text{AI1} - \text{AIOL}}$$



Eingang Einheitsstromsignale 0/4...20 mA

Der Eingangswiderstand beträgt 50 Ω

Bei der Konfiguration wird zwischen 0...20 mA und 4...20 mA unterschieden. Für das Einheitssignal von 4 … 20 mA kann das Signalverhalten bei Fühlerbruch festgelegt werden (Fail). Zusätzlich kann eine physikalische Eingangssignalskalierung durch Vorgabe von X0 und X100 durchgeführt werden. Für die Messwertverarbeitung kann eine Filterzeitkonstante mit einem Zahlenwert zwischen 0,0 und 999999 eingestellt werden (→ Tfm).



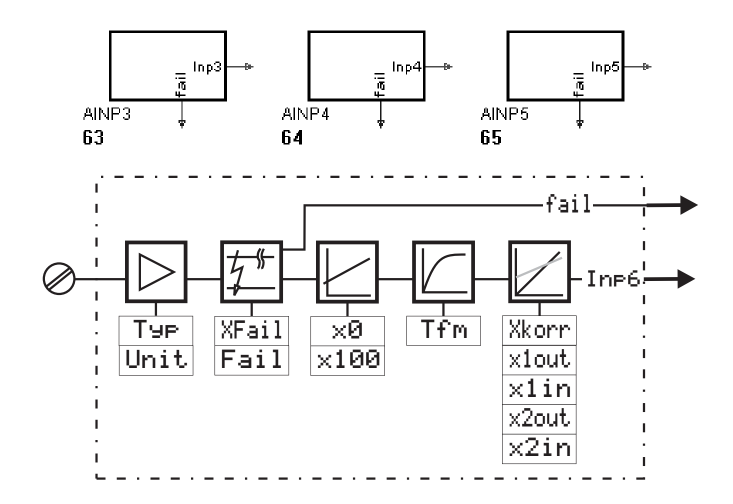
Eingang Spannungssignale 0/2...10V

Der Eingangswiderstand beträgt ≥ 100 kΩ

Bei der Konfiguration wird zwischen 0...10 V und 2...10 V unterschieden. Für das Einheitssignal von 2 … 10 V kann das Signalverhalten bei Fühlerbruch festgelegt werden (Fail). Zusätzlich kann eine physikalische Eingangssignalskalierung durch Vorgabe von X0 und X100 durchgeführt werden.

III-17.2 AINP3...AINP5 (Analoge Eingänge 3...5 (Nr. 112...114))

Für den Anschluss von Einheitssignalen



Allgemeines

Die Funktionen 'AINP3...AINP5' dienen zur Konfiguration und Parametrierung der analogen Eingänge INP3...INP5. Sie belegen fest die Blocknummer 63...65 und werden alle 100 ms (INP ¾) bzw. 800 ms (INP5) berechnet. Die Funktionen stellen aufbereitete Messwerte und Messwertzustandssignale an ihren Ausgängen zur Verfügung.

Zu den allgemeinen Funktionen (Skalierung, Fehlerüberwachung, Filter....) siehe AINP1 siehe → Seite 274

Ein- /Ausgänge

Digitale Ausgänge:	
fail	Signalisiert einen Fehler am Eingang (Kurzschluss, Verpolung, ..)

Analoge Ausgänge:	
Inp1	Signal Input

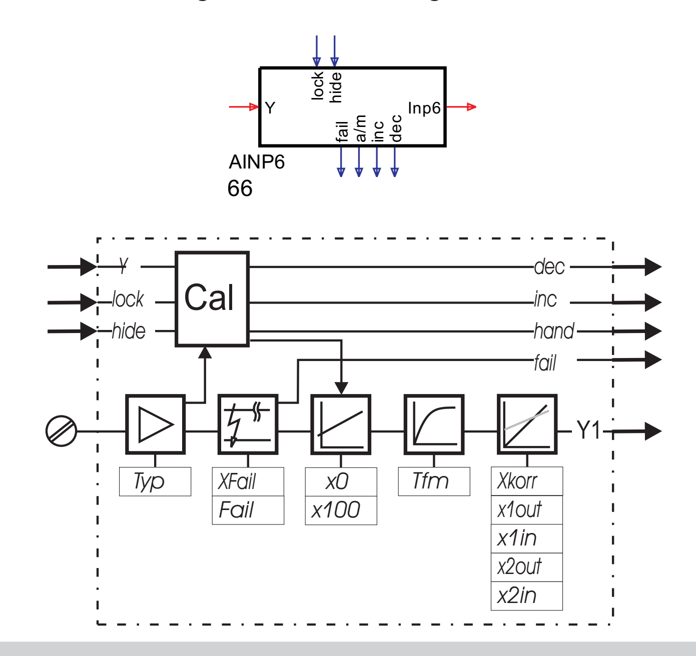
Parameter und Konfigurationsdaten

Parameter	Beschreibung	Werte	Default
x1in	Messwertkorrektur P1, Eingang	-29999 ... 999999	0
x1out	Messwertkorrektur P1, Ausgang	-29999 ... 999999	0
x2in	Messwertkorrektur P2, Eingang	-29999 ... 999999	100
x2out	Messwertkorrektur P2, Ausgang	-29999 ... 999999	100

Konfiguration	Beschreibung	Werte	Default
Typ	0...20 mA 4...20 mA 0...10 V 2...10 V	0...20mA 4...20mA 0...10V 2...10V	←
Fail	Fail-Funktion aus digitaler Ausgang fail = 1, y1 = x100 digitaler Ausgang fail = 1, y1 = x0 digitaler Ausgang fail = 1, y1 = XFail	abgesch. Upscale Downscale Ersatzw.	←
Xkorr	Messwertkorrektur aus Messwertkorrektur wirksam	aus ein	←
x0	Physikalischer Wert bei 0% nur wirksam bei Einheitssignalen	-29999 ... 999999	0
x100	Physikalischer Wert bei 100% (0/4..20mA oder 0/2..10V)	-29999 ... 999999	100
Tfm	Filterzeitkonstante [s]	0 ... 999999	0,5

III-17.3 AINP6 (Analoger Eingang 6 (Nr. 115))

Für direkten Anschluss von Ferngeber und Einheitssignal



Allgemeines

Die Funktion ‘AINP6’ dient zur Konfiguration und Parametrierung des analogen Eingangs INP6. Sie belegt fest die Blocknummer 66 und wird alle 400 ms berechnet. Die Funktion stellt einen aufbereiteten Messwert und ein Messwertzustandssignal an ihren Ausgängen zur Verfügung.

Ein- /Ausgänge

Digitale Eingänge:	
lock	Abgleich gesperrt (Bei lock = 1 ist der Abgleich gesperrt)
hide	Anzeigenunterdrückung (Bei hide = 1 wird die Abgleichseite nicht angezeigt)

Digitale Ausgänge:		
fail	Signalisiert einen Fehler am Eingang (Kurzschluss, Verpolung, ..)	
a/m	Hand-Signal, schaltet den Regler während des Kalibrierens von Potis in Handbetrieb um.	
inc	Inkrement-Signal	Verstellung der Handstellgröße während des Abgleichs
dec	Dekrement-Signal	von Potentiometern.

Analoge Eingänge:	
Y	Stellgröße

Analoge Ausgänge:	
Inp1	Signal Input

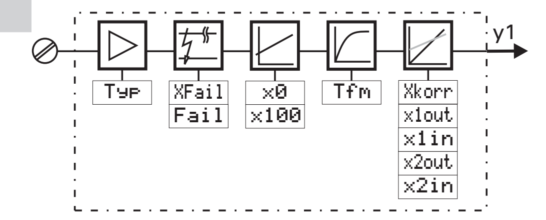
Parameter und Konfigurationsdaten

Parameter	Beschreibung	Werte	Default
x1in	Messwertkorrektur P1, Eingang	-29 999 ... 999 999	0
x1out	Messwertkorrektur P1, Ausgang	-29 999 ... 999 999	0
x2in	Messwertkorrektur P2, Eingang	-29 999 ... 999 999	100
x2out	Messwertkorrektur P2, Ausgang	-29 999 ... 999 999	100

Konfiguration	Beschreibung	Werte	Default
Typ	0...20 mA	0...20mA	←
	4...20 mA	4...20mA	
	Ferngeber 0...1000 Ω	Ferngeber	

Konfiguration	Beschreibung	Werte	Default
Fail	Fail-Funktion aus digitaler Ausgang fail = 1, y1 = x100 digitaler Ausgang fail = 1, y1 = x0 digitaler Ausgang fail = 1, y1 = XFail	abgesch. Upscale Downscale Ersatzw.	
Xkorr	Messwertkorrektur aus Messwertkorrektur wirksam	aus ein	←
x0 x100	Physikalischer Wert bei 0% Physikalischer Wert bei 100% nur wirksam bei Einheitssignalen (0/4..20mA oder 0/2..10V)	-29999 ... 999999 -29999 ... 999999	0 100
XFail	Ersatzwert bei Sensorfehler	-29999 ... 999999	0
Tfm	Filterzeitkonstante [s]	0 ... 999999	0,5

Messwertaufbereitung



Bevor die vorgefilterten (Zeitkonstante ...; Grenzfrequenz ...) analogen Eingangssignale als digitalisierte Messwerte mit ihrer physikalischen Einheit vorliegen, werden sie einer umfangreichen Messwertaufbereitung unterzogen.

Messkreisüberwachung

❑ **Ferngeber** werden auf Bruch und Kurzschluss überwacht.

❑ **Stromsignale** Bei den Stromsignalen (0/4...20 mA) wird auf Messbereichsüberschreitung (I > 21,5 mA) und bei “life zero”-Signalen auch auf Kurzschluss (I < 2 mA) überwacht.

Sensorfehler werden als digitaler Ausgang (fail) ausgegeben. Für den Messkreis können im Fehlerfall die in der Konfiguration (Fail) definierten Zustände ‘Upscale’, ‘Downscale’ oder ‘Ersatzw.’ vorgegeben werden.

Skalierung

Die mA - Einheitssignale werden dem physikalischen Messbereich des vorgeschalteten Messumformers entsprechend skaliert (x0, x100). Bei Ferngebermessungen erfolgt die “Kalibrierung” in praxisnaher und bewährter Weise. Der Ferngeber wird erst in die Anfangs- und anschließend in die Endlage gebracht und durch Tastendruck auf 0% bzw. 100% “kalibriert”. Die Kalibrierung entspricht im Prinzip einer Skalierung, wobei Steigung und Nullpunktverschiebung automatisch durch die Firmware errechnet werden.

Filter

Zusätzlich zu der Filterung im Analogteil jedes Eingangssignales ist ein Filter 1.Ordnung einstellbar. Für die Messwertverarbeitung kann eine Filterzeitkonstante mit einem Zahlenwert zwischen 0,0 und 999999 eingestellt werden (→ Tfm)

Abtastzykluszeiten

Der Abtastzyklus für den INP6 beträgt 400ms.

Messwertkorrektur

Mit der Messwertkorrektur kann die Messung auf verschiedene Weise korrigiert werden. Voraussetzung: Konfiguration XKorr = ein. In den meisten Fällen ist weniger die absolute als vielmehr die relative Genauigkeit und Reproduzierbarkeit von Interesse, wie z.B.:

-die Kompensation von Messfehlern in einem Arbeitspunkt (Festwertregelung)

-die Minimierung von Linearitätsabweichungen in einem eingeschränkten Arbeitsbereich (variabler Sollwert)

-die Übereinstimmung mit anderen Messeinrichtungen (Schreiber, Anzeiger, Steuerungen, ...)

-die Kompensation von Exemplarstreuungen von Sensoren, Messumformern, usw.

Die Messwertkorrektur ist sowohl für Nullpunktverschiebung, Verstärkungsanpassung als auch für beides ausgelegt. Sie entspricht einer Skalierung mx+b, mit dem Unterschied, dass die Firmware des KS 98-1 aus der Vorgabe von Wertepaaren für Istwert (x1in; x2in) und Sollwert (x1out; x2out) zweier Bezugspunkte die Berechnung von Verstärkung m und Nullpunktversatz b selbst berechnet.

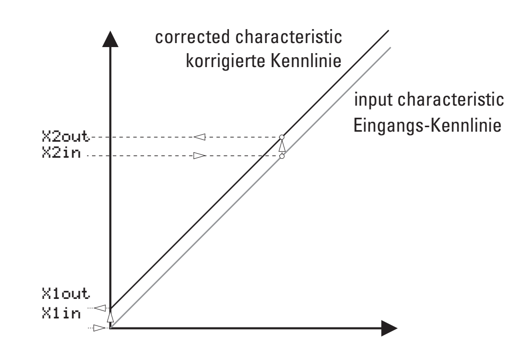


Bei einer Vergleichsmessung mit einem kalibrierten Messgerät müssen zunächst die Standardwerte für x1in, x1 out (0) und x2 in, x2 out (100) eingetragen werden.

Beispiel 1:
Nullpunktverschiebung (Offset)

x1in = 100 x1out = 100 + 1,5
x2in = 300 x2out = 300 + 1,5

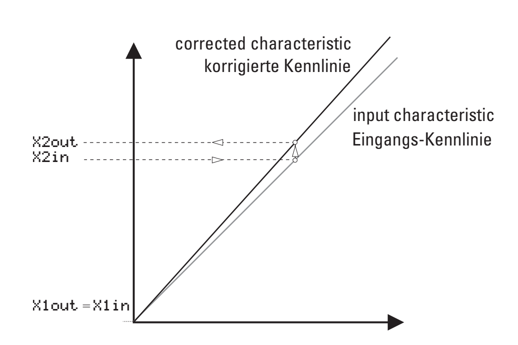
Die korrigierten Werte sind zu den Eingangswerten über den gesamten Bereich gleichmäßig verschoben.



Beispiel 2:
Verstärkungsänderung (Drehung um den Koordinatenursprung)

x1in = 0 x1out = 0
x2in = 300 x2out = 300 + 1,5

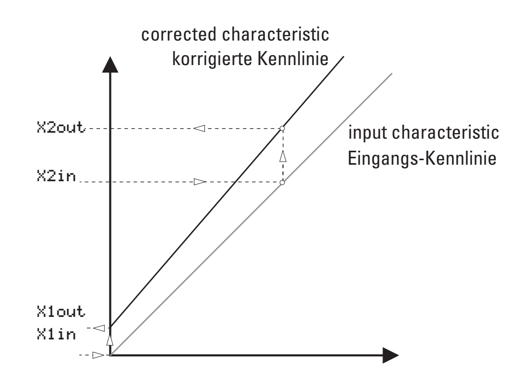
Die korrigierten Werte sind mit den Eingangswerten bei x1in und x1out gleich, wandern aber auseinander.



Beispiel 3:
Nullpunkt- und Verstärkungsanpassung

x1in = 100 x1out = 100 - 2,0
x2in = 300 x2out = 300 + 1,5

Die korrigierten Werte sind schon bei den Eingangswerten x1in und x1out verschoben und wandern zusätzlich noch auseinander.



Sensortypen

Der Eingangssensortyp kann als Widerstandsferngeber oder als Einheitsstromsignal festgelegt werden.

Widerstandsferngeber

Der zulässige Gesamtwiderstand beträgt ≤ 1000 Ω inkl. 2 • RL. Der Abgleich bzw. die Skalierung wird mit angeschlossenem Fühler durchgeführt.



Bevor die Kalibrierung durchgeführt wird, muss die im Betrieb benötigte Netzfrequenz eingestellt sein.

Hauptmenü → Allgemeine Daten → Gerätedaten → Frequenz.

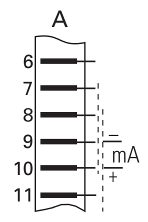
Die Kalibrierung wird wie folgt durchgeführt.

A
6
7 0%
8
9
10 100%
11

Die Kalibrierung des Ferngebers ist über die Schnittstelle und die Frontbedienung möglich. set 0% wird angewählt. Jetzt wird der Ferngeber, vom Anwender, in die zu X0 gehörende Position (meist untere Endlage) gebracht. In der Anzeige 'X' erscheint der für INP6 momentan gültige Wert. Durch Drücken der Wahltaste wird dieser aktuelle Wert als X0 abgespeichert.
Es wird set 100% angewählt. Jetzt wird der Ferngeber, vom Anwender, in die zu X100 gehörende Position (meist obere Endlage) gebracht. In der Anzeige 'X' erscheint der für INP6 momentan gültige Wert. Durch Drücken der Wahltaste wird dieser aktuelle Wert als X100 abgespeichert.

Der Input-6-Eingang, beschaltet mit einem Poti (Ferngeber-Eingang) hat die Besonderheit, dass nur der Abgriff gemessen wird, der Gesamtwiderstand wird nicht gemessen. Aus diesem Grunde ist die interne Parametrierung und Berechnung des Inp6-Ferngebers nicht identisch mit der des Input-1.

Diese Kalibrierwerte gehören zum Engineering, so dass bei Wechsel des Gerätes die Anwender-Kalibrierung erhalten bleibt, wenn diese nach der Kalibrierung in das Engineering zurückgeladen wurden.

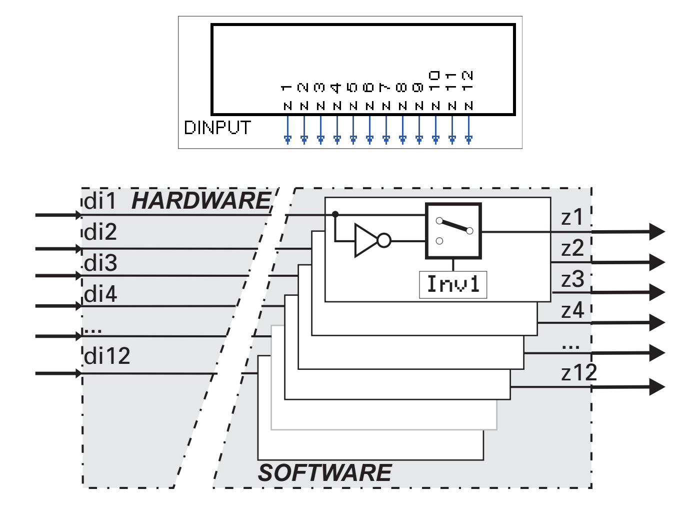


Eingang Einheitsstromsignale 0/4...20 mA

Der Eingangswiderstand beträgt 50 Ω

Bei der Konfiguration wird zwischen 0...20 mA und 4...20 mA unterschieden. Für das Einheitssignal von 4 … 20 mA kann das Signalverhalten bei Fühlerbruch festgelegt werden (Fail). Zusätzlich kann eine Skalierung des physikalischen Eingangssignals durch Vorgabe von X0 und X100 durchgeführt werden.

III-17.4 DINPUT (Digitale Eingänge (Nr. 121))



Die Funktion 'DINPUT' dient zur Konfiguration und Parametrierung der digitalen Eingänge. Sie belegt fest die Blocknummer 91 und wird alle 100 ms berechnet. Es kann eine Invertierung jedes einzelnen Signals konfiguriert werden. Das Vorhandensein der Eingänge di1...di12 ist abhängig von den Hardware-Optionen des KS 98-1.

Ausgänge

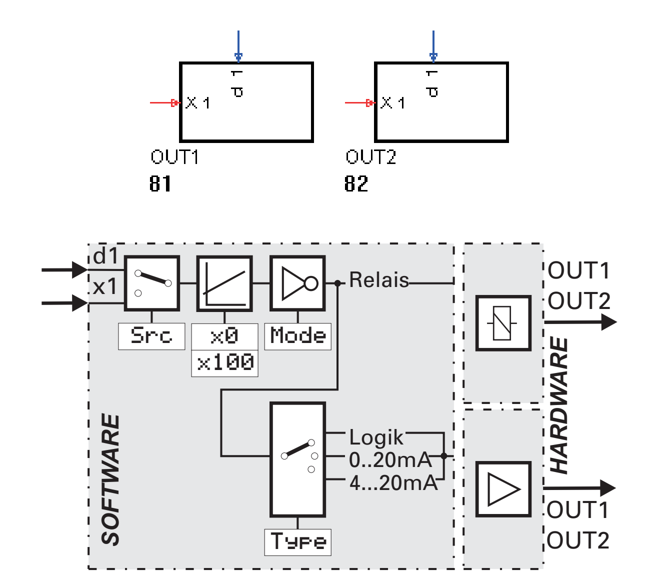
Digitale Ausgänge:	
z1...z2	Signal am digitalen Eingang di1 bzw. di2 (in jedem Gerät auch ohne Optionen vorhanden).
z3...z7	Signal am digitalen Eingang di3...di7 (nur mit der Option B vorhanden).
z8...z12	Signal am digitalen Eingang di8...di12 (nur mit der Option C vorhanden).

Parameter und Konfigurationsdaten

Parameter	Beschreibung		Werte	Default
Inv1	Übertragungsverhalten	direkte Ausgabe	direkt	←
		invertierte Ausgabe	invers	
Inv2	Übertragungsverhalten	direkte Ausgabe	direkt	←
		invertierte Ausgabe	invers	
:	:	:	:	:
Inv12	Übertragungsverhalten	direkte Ausgabe	direkt	←
		invertierte Ausgabe	invers	

III-18 Ausgänge

III-18.1 OUT1 und OUT2 (Prozessausgänge 1 und 2 (Nr. 116, 117))



Die Funktionen OUT1 und OUT2 dienen zur Konfigurierung und Parametrierung der Prozessausgänge OUT1 und OUT2.

Bei den Ausgängen kann es sich je nach Hardware um Analog - oder Relais- Ausgänge handeln. Die Funktion OUT1 belegt fest die Blocknummer 81, die Funktion OUT2 fest die Blocknummer 82. Sie werden alle 100 ms berechnet.

Wird der digitale Eingang d1 als Signalquelle benutzt, wird er bei einem Gerät mit Relaisausgang wie in Mode angegeben auf den digitalen Ausgang geschaltet. Bei stetigem Ausgang wird dieser wie ein Logikausgang zwischen 0 und 20mA umgeschaltet

Dient der analoge Eingang x1 als Signalquelle, so wird er entsprechend der Konfiguration linear zwischen x0 und x100 auf den stetigen Ausgang gelegt. Bei schaltendem Ausgang (Relais oder Logik) wird ab 50% zwischen x0 und x100 geschaltet (Hysterese = 1%).

Ein- /Ausgänge

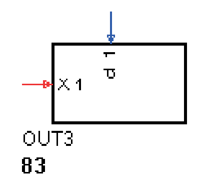
Digitaler Eingang:	
d1	Eingangssignal bei digitaler Signalumsetzung

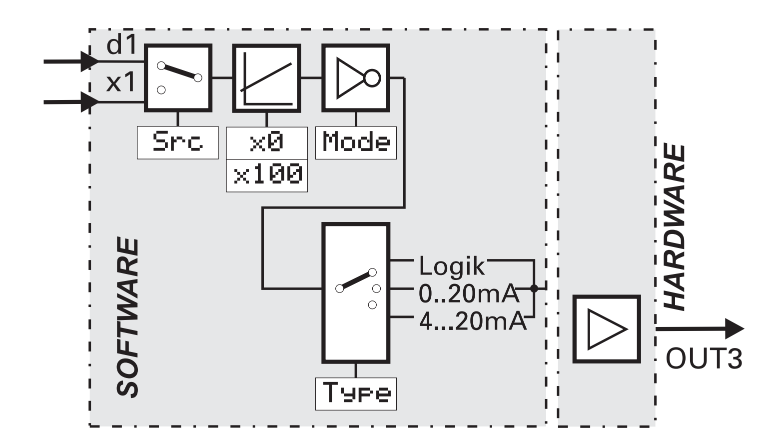
Analoger Eingang:	
x1	Eingangssignal bei analoger Signalumsetzung

Konfigurationsparameter:

Parameter	Beschreibung		Werte	Default
Src	Signalquelle	digitaler Eingang d1	Digital	←
		analoger Eingang x1	Analog	
Mode	Wirkungsweise des Signalquelle	Direkt/Arbeitsstromprinzip	direkt	←
		Invers/Ruhestromprinzip	invers	
Type	Funktion des stetigen Ausgangs	Logik 0/20 mA	Logik	
		0...20mA	0...20mA	←
		4...20mA	4...20mA	
x0	Wert des analogen Eingangs x1 bei 0%		-29 999 ... 999 999	0
x100	Wert des analogen Eingangs x1 bei 100%		-29 999 ... 999 999	100

III-18.2 OUT3 (Prozessausgang 3 (Nr. 118))





Die Funktion OUT3 dient zur Konfigurierung und Parametrierung des Prozessausgangs OUT3. Dieser analoge Ausgang ist nur mit der Hardware-Option C vorhanden. Die Funktion belegt fest die Blocknummer 83, sie wird alle 100 ms berechnet.

Wird der digitale Eingang d1 als Signalquelle benutzt, wird der Ausgang zwischen 0 und 20mA (Logikausgang) umgeschaltet.

Dient der analoge Eingang x1 als Signalquelle, so wird er entsprechend der Konfiguration linear zwischen x0 und x100 auf den stetigen Ausgang gelegt.

Ein- /Ausgänge

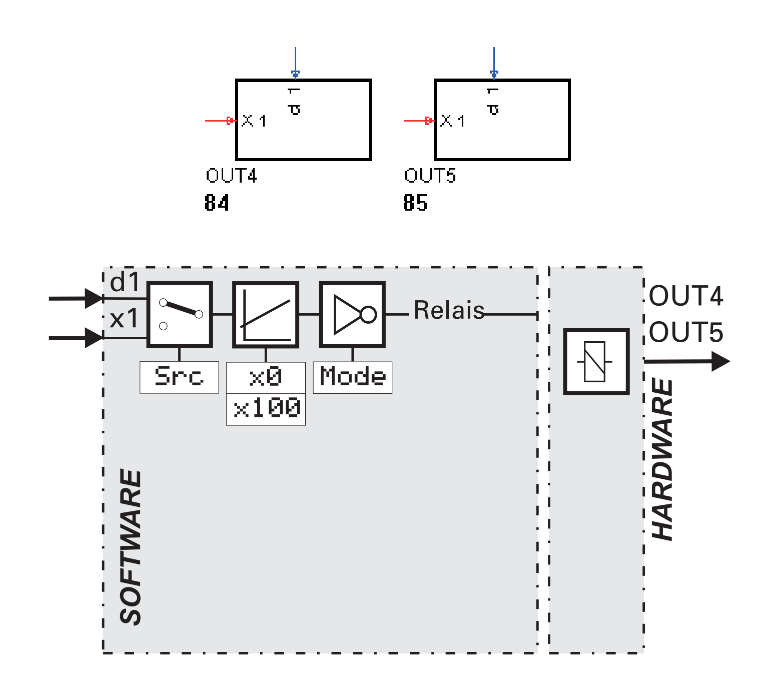
Digitaler Eingang:	
d1	Eingangssignal bei digitaler Signalumsetzung

Analoger Eingang:	
x1	Eingangssignal bei analoger Signalumsetzung

Konfigurationsparameter:

Parameter	Beschreibung		Werte	Default
Src	Signalquelle	digitaler Eingang d1	Digital	
		analoger Eingang x1	Analog	←
Mode	Wirkungsweise des Signalquelle	Direkt/Arbeitsstromprinzip	direkt	←
		Invers/Ruhestromprinzip	invers	
Type	Funktion des stetigen Ausgangs	Logik 0/20 mA	Logik	
		0...20mA	0...20mA	←
		4...20mA	4...20mA	
x0	Wert des analogen Eingangs x1 bei 0%		-29 999 ... 999 999	0
x100	Wert des analogen Eingangs x1 bei 100%		-29 999 ... 999 999	100

III-18.3 OUT4 und OUT5 (Prozessausgänge 4 und 5 (Nr. 119, 120))



Die Funktionen OUT4 und OUT5 dienen zur Konfigurierung und Parametrierung der Prozessausgänge OUT4 und OUT5.

Diese beiden Relaisausgänge sind standardmäßig immer vorhanden. Die Funktion OUT4 belegt fest die Blocknummer 84, die Funktion OUT5 fest die Blocknummer 85.Sie werden fest alle 100 ms berechnet.

Wird der digitale Eingang d1 als Signalquelle benutzt, wird er wie in Mode angegeben auf den Relais - Ausgang geschaltet. Dient der analoge Eingang x1 als Signalquelle, so wird ab 50% zwischen x0 und x100 geschaltet (Hysterese = 1%).

Ein- /Ausgänge

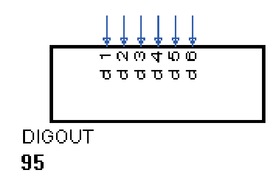
Digitaler Eingang:	
d1	Eingangssignal bei digitaler Signalumsetzung

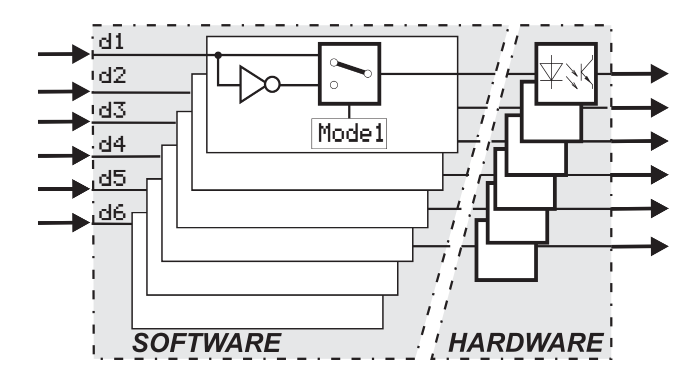
Analoger Eingang:	
x1	Eingangssignal bei analoger Signalumsetzung

Konfigurationsparameter:

Parameter	Beschreibung		Werte	Default
Src	Signalquelle	digitaler Eingang d1	Digital	←
		analoger Eingang x1	Analog	
Mode	Wirkungsweise des Signalquelle	Direkt/Arbeitsstromprinzip	direkt	←
		Invers/Ruhestromprinzip	invers	
x0	Wert des analogen Eingangs x1 bei 0%		-29 999 ... 999 999	0
x100	Wert des analogen Eingangs x1 bei 100%		-29 999 ... 999 999	100

III-18.4 DIGOUT (Digitale Ausgänge (Nr. 122))





Die Funktion ‘DIGOUT’ dient zur Konfiguration und Parametrierung der digitalen Ausgänge. Sie belegt fest die Blocknummer 95 und wird fest alle 100 ms berechnet. Es kann eine Invertierung jedes einzelnen Signals konfiguriert werden. Das Vorhandensein aller digitalen Ausgänge ist abhängig von den Hardware-Optionen des KS 98-1.

Eingänge

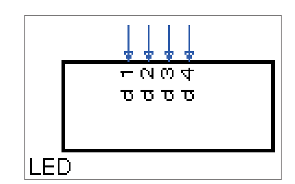
Digitale Eingänge:	
d1...d4	Signalquellen zur Ansteuerung der digitalen Ausgänge do1 bis do4. (nur in Geräten mit der Hardware - Option B vorhanden).
d5...d6	Signalquellen zur Ansteuerung der digitalen Ausgänge do5 und do6. (nur in Geräten mit der Hardware - Option C vorhanden).

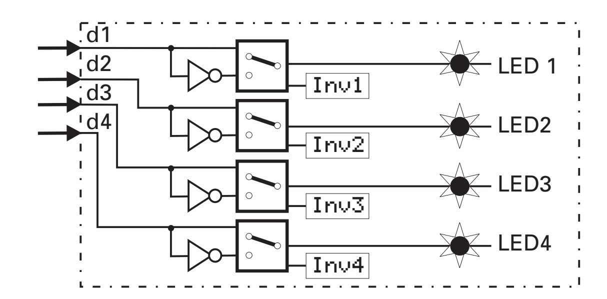
Parameter und Konfigurationsdaten

Parameter	Beschreibung		Werte	Default
Inv1	Übertragungsverhalten für d1	direkte Ausgabe	direkt	←
		invertierte Ausgabe	invers	
Inv2	Übertragungsverhalten für d2	direkte Ausgabe	direkt	←
		invertierte Ausgabe	invers	
:	:	:	:	:
Inv6	Übertragungsverhalten für d6	direkte Ausgabe	direkt	←
		invertierte Ausgabe	invers	

III-19 Zusatzfunktionen

III-19.1 LED (LED-Anzeige) (Nr. 123)





Mit der Funktion LED werden die 4 Leuchtdioden in der Gerätefront angesteuert. Die Funktion liegt fest auf der Blocknummer 96 und wird alle 100 ms berechnet. Die Zustände der digitalen Eingänge d1...d4 werden auf die LED 1...4 ausgegeben. Die Zustände können per Parameter Inv invertiert werden.

Eingänge:

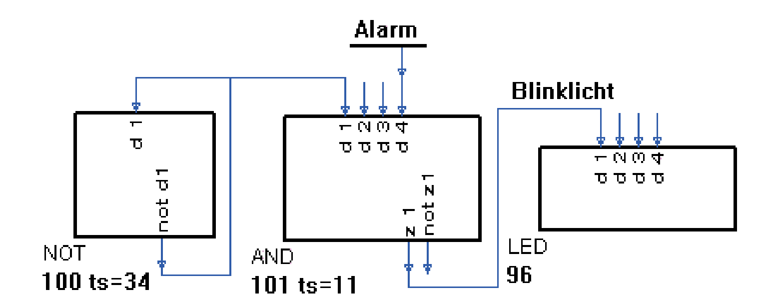
Eingang	Beschreibung
d1	LED 1
d2	LED 2
d3	LED 3
d4	LED 4

Parameter:

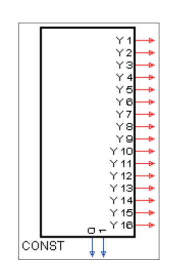
Parameter	Beschreibung	Wertebereich	Default
Inv 1	Inv1= 0 ≙ d1=1 LED1 leuchtet Inv1 = 1 ≙ d1= 0 LED1 leuchtet	0...1	0
Inv 2	Inv2= 0 ≙ d2=1 LED2 leuchtet Inv2 = 1 ≙ d2= 0 LED2 leuchtet	0...1	0
Inv 3	Inv3= 0 ≙ d3=1 LED3 leuchtet Inv3 = 1 ≙ d3= 0 LED3 leuchtet	0...1	0
Inv 4	Inv4= 0 ≙ d4=1 LED4 leuchtet Inv4 = 1 ≙ d4= 0 LED4 leuchtet	0...1	0

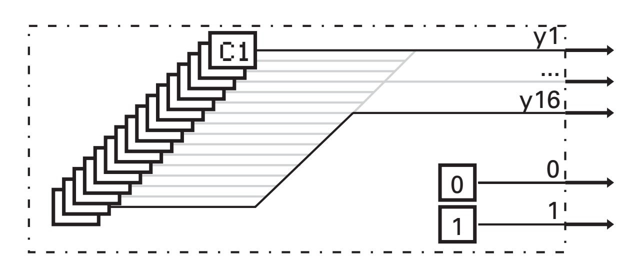
Beispiel:

Soll eine einfache Blinkfunktion erzeugt werden, ist dies mit dem folgenden Beispiel möglich.
Der Abtastzeitcode der NOT-Funktion gibt die Blinkfrequenz an.



III-19.2 CONST (Konstantenfunktion (Nr. 126))





Es werden 16 analoge Konstanten am Ausgang y1...y16 und die logischen Zustände 0 und 1 zur Verfügung gestellt. Die Blocknummer ist mit 99 fest konfiguriert.

Ausgänge:

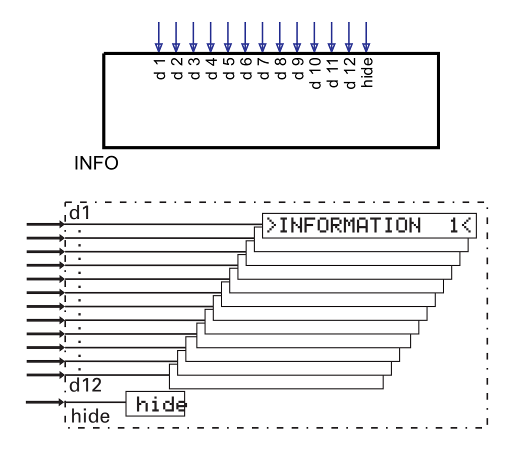
Digitale Ausgänge	
0	An diesem Ausgang wird immer die logische 0 ausgegeben.
1	An diesem Ausgang wird immer die logische 1 ausgegeben.

Analoge Ausgänge	
y1	Es wird die Konstante C1 ausgegeben.
y2	Es wird die Konstante C2 ausgegeben.
y3	Es wird die Konstante C3 ausgegeben.
y4	Es wird die Konstante C4 ausgegeben.
y5	Es wird die Konstante C5 ausgegeben.
y6	Es wird die Konstante C6 ausgegeben.
y7	Es wird die Konstante C7 ausgegeben.
y8	Es wird die Konstante C8 ausgegeben.
y9	Es wird die Konstante C9 ausgegeben.
y10	Es wird die Konstante C10 ausgegeben.
y11	Es wird die Konstante C11 ausgegeben.
y12	Es wird die Konstante C12 ausgegeben.
y13	Es wird die Konstante C13 ausgegeben.
y14	Es wird die Konstante C14 ausgegeben.
y15	Es wird die Konstante C15 ausgegeben.
y16	Es wird die Konstante C16 ausgegeben.

Parameter:

Parameter	Beschreibung	Wertebereich	Default
C1..C16	analoge Konstanten	-29 999...999 999	0

III-19.3 INFO (Informationsfunktion (Nr. 124))



Mit dieser Funktion können 12 Anwendertexte mit je maximal 16 Zeichen durch Setzen des entsprechenden Einganges d1...d12 angezeigt werden. Die Information erscheint auf den Bedienseiten in der "Kopfzeile" im Wechsel mit der Bezeichnung der aufgerufenen Bedienseite. Sollten mehrere Informationen gleichzeitig anliegen, werden sie der Reihe nach zyklisch eingeblendet.

Die Blocknummer ist fest 97 und wird alle 100 ms berechnet.

Die Anwendertexte werden sowohl auf den Bedienseiten als auch auf der Bedienseitenliste angezeigt.

Durch Setzen des Hide-Signals wird die Anzeige aller INFO-Texte unterdrückt.

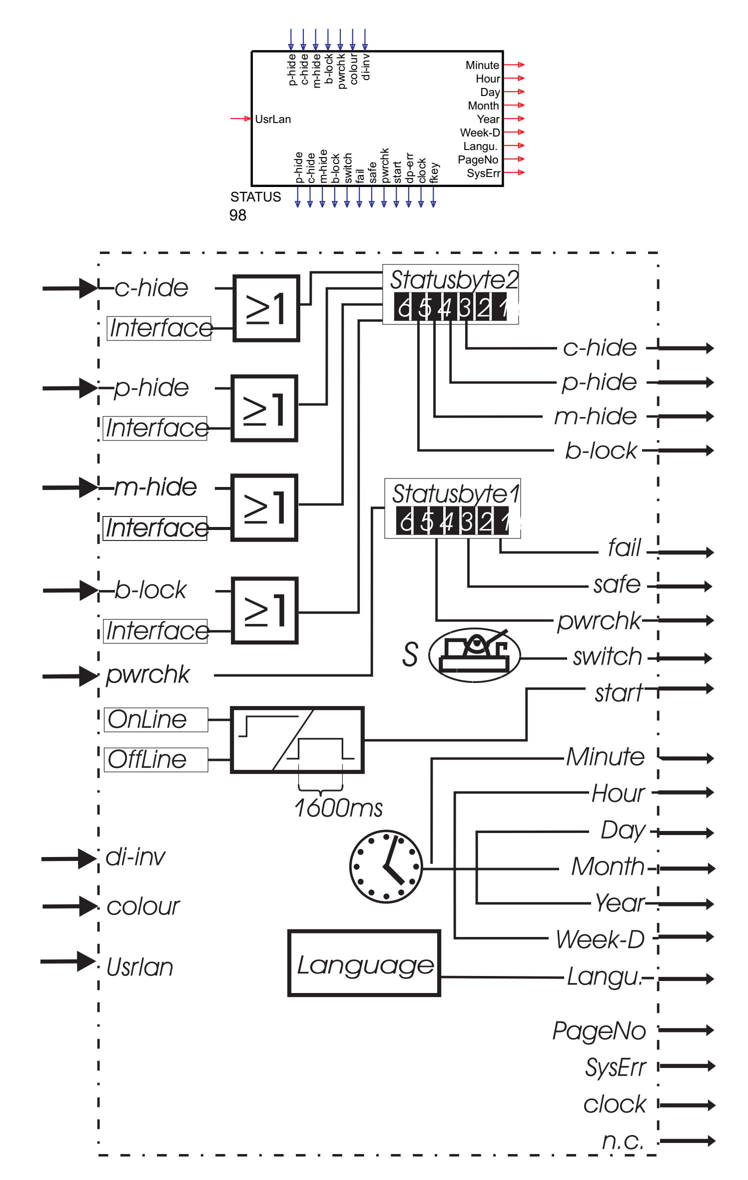
Eingänge:

Digitale Eingänge	
d1	=1 → es wird die Information, die in der Konfiguration in Text 1 steht eingeblendet.
d2	=1 → es wird die Information, die in der Konfiguration in Text 2 steht eingeblendet.
d3	=1 → es wird die Information, die in der Konfiguration in Text 3 steht eingeblendet.
d4	=1 → es wird die Information, die in der Konfiguration in Text 4 steht eingeblendet.
d5	=1 → es wird die Information, die in der Konfiguration in Text 5 steht eingeblendet.
d6	=1 → es wird die Information, die in der Konfiguration in Text 6 steht eingeblendet.
d7	=1 → es wird die Information, die in der Konfiguration in Text 7 steht eingeblendet.
d8	=1 → es wird die Information, die in der Konfiguration in Text 8 steht eingeblendet.
d9	=1 → es wird die Information, die in der Konfiguration in Text 9 steht eingeblendet.
d10	=1 → es wird die Information, die in der Konfiguration in Text 10 steht eingeblendet.
d11	=1 → es wird die Information, die in der Konfiguration in Text 11 steht eingeblendet.
d12	=1 → es wird die Information, die in der Konfiguration in Text 12 steht eingeblendet.
hide	=1 → es werden alle INFO-Texte gesperrt, d.h. nicht eingeblendet.

Parameter:

Parameter	Beschreibung	Wertebereich	Default
Text1 ... Text12	Anwendertext mit jeweils maximal 16 Zeichen	alpha-numerische Zeichen	>INFORMATION 1 < ... >INFORMATION 1 2<

III-19.4 STATUS (Statusfunktion (Nr. 125))



Die Funktion stellt an ihren digitalen Ausgängen Informationen aus dem KS 98-1 Gerätestatusbyte zur Verfügung. Die Blocknummer ist fest 98 und wird alle 100 ms aktualisiert.

Eingänge

Digitale Eingänge	
c-hide	= 1 → eine Konfigurationsänderung durch die Bedienung ist gesperrt.
p-hide	= 1 → Parameter/Konfiguration durch die Bedienung gesperrt
m-hide	= 1 → Das Hauptmenü wird nicht gezeigt, es werden nur Bedienseiten im Online-Betrieb gezeigt
b-block	= 1 → Der Zugriff über die Bus-Schnittstelle ist blockiert
pwrchk	= 1 → Die Überwachung auf zwischenzeitlichen Spannungsausfall wird aktiviert. Siehe Ausgang pwrchk.
colour	grün = 0, rot = 1. → Die Display Hintergrundfarbe wird umgeschaltet.
di-inv	Display wird invertiert (Hintergrund / Text&Grafik)

Analoge Eingänge	
UsrLan	Umschaltung auf Anwendersprache. Umschaltung zwischen den Textbausteinen, die über den Spracheingang verbunden sind. Drei Sprachen mit 0 .. 2 einstellbar.

Ausgänge

Analoge Ausgänge	
Minute	Minute der Echtzeituhr 0...59 1)
Hour	Stunde der Echtzeituhr 0...23 1)
Day	Tag der Echtzeituhr 0...31 1)
Month	Monat der Echtzeituhr 1...12 1)
Year	Jahr der Echtzeituhr 1970....2069 1)
Week-D	Wochentag der Echtzeituhr 0...6 ≙ So...Sa 1)
Langu	Sprache Deutsch = 0 Sprache Englisch = 1 Sprache französisch =2. Die Sprachumschaltung erfolgt in Allgemeine Daten, Gerätedaten
PageNo	Ausgabe der Blocknummer des Funktionsblocks, dessen Bedienseite gerade angezeigt wird. "0" bedeutet, dass keine Bedienseite angezeigt wird.
SysErr	Aufstartproblem. Steht hier nicht "0", so ist beim Aufstarten ein Fehler gemeldet worden (entspricht Aufstartfehleranzeige KS 98-1). Die Bitzuordnung: Bit 1 = Reset-Befehl, Bit 2 = Quarz, Bit 4 = Halt, Bit 5 = SW-Watchdog (Endlosschleife); die anderen Bits sind nicht verwendet.

Digitale Ausgänge	
c-hide	= 1 ⟶ Konfigurationsänderung gesperrt
p-hide	= 1 ⟶ Parameter/Konfigurationen gesperrt
m-hide	= 1 ⟶ Das Hauptmenü wird nicht gezeigt, es werden nur Bedienseiten im Online-Betrieb gezeigt
b-block	= 1 ⟶ Die Verwendung der Bus-Schnittstelle ist blockiert
switch	Drahthakenschalter offen = 0 geschlossen = 1. Mit dieser Information können von der Hardware aus Blockierungen ausgeführt werden.
fail	= 1 ⟶ Sammelmeldung Sensorfehler der Eingänge AINP1...AINP6
safe	= 1 ⟶ Sicherheitszustand gesetzt über Schnittstelle mit Code 22, Fbnr. 0, Fktnr. 0
pwrchk	Power-Fail-Check. Dieser Wert steht nach Power-On grundsätzlich auf reset(0). Er kann durch eine Schnittstellennachricht auf aktiv(1) gesetzt werden und ermöglicht damit das Erkennen eines zwischenzeitlichen Spannungsausfalls.
start	Bei einer Änderung von Offline nach Online ist start für 1600 ms auf 1. In dieser Zeit sind alle Zeitgruppen mindestens einmal gerechnet worden.
dperr	Sammelfehlermeldung Profibus
clock	1 = Echtzeituhr vorhanden, 0 = keine Echtzeituhr-Option.
fkey	Zustand der Funktionstaste

1) Bei fehlender Echtzeituhr-Option B mit RS 422 liefern diese Ausgänge = 0

Powerup KS98/98-1

Verhalten beim Aufstarten nach Spannungsausfall.
Folgende Schritte werden durchlaufen:

① Alle Blöcke werden initialisiert. Wenn kein spezielles Aufstartverhalten konfiguriert ist (siehe Programmgeber), werden zwei Fälle unterschieden:
a.
Die Memory-Inhalte sind noch erhalten, die Ausgänge der Blöcke behalten den Wert vor dem

Spannungsausfall.
b.
Die Memory-Inhalte sind nach längerem Spannungsausfall zerstört, die Funktionsblöcke werden

ohne die Funktionseingänge zu berücksichtigen initialisiert.

② Alle Eingangsfunktionen werden einmal gerechnet.

③ Das Startbit des Statusblock wird auf 1 gesetzt.

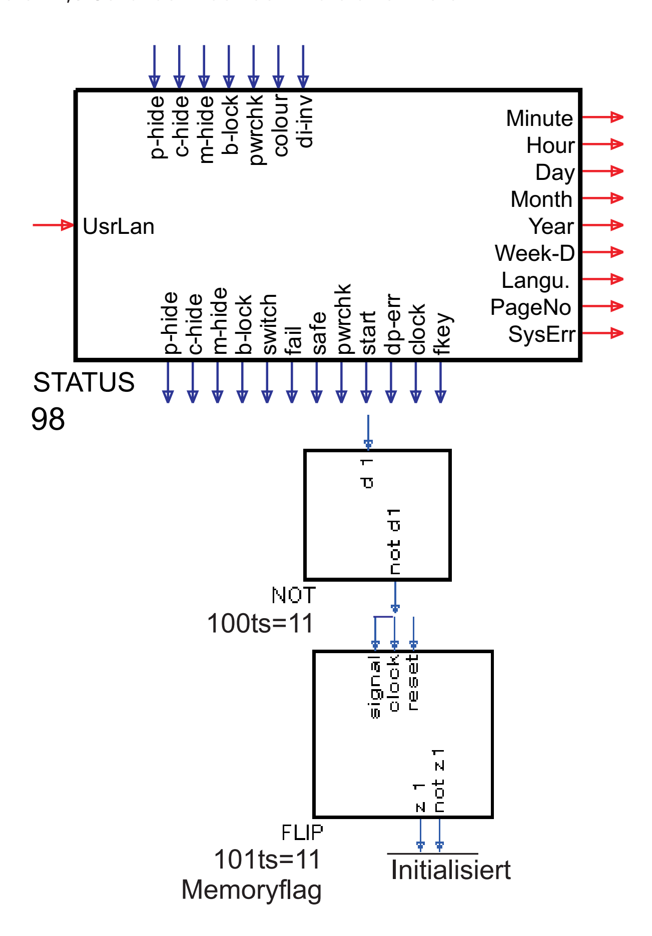
④ Alle Blöcke werden in der Reihenfolge ihrer Blocknummern 1,6 Sekunden lang gerechnet (16 Zyklen der 100ms Zeitscheibe).

⑤ Das Startbit des Statusblock wird auf 0 gesetzt.

Bei Problemen mit der Aufstartsequenz können 2 Punkte von Bedeutung sein:

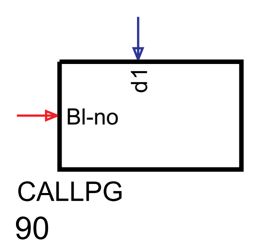
① Der KS 98 /98-1 läuft nach Spannungsausfall noch für Sekundenbruchtelle weiter und erfasst so evtl. bereits abgeschaltete Signale aus der Anlage.

② Falls es für das Verhalten nach Spannungswiederkehr von Bedeutung ist, ob die Funktionsblöcke den alten Zustand beibehalten haben oder initialisiert wurden, kann folgendes Engineering die Initialisierungsinformation innerhalb der ersten 1,6 Sekunden nach dem Aufstarten liefern.



Eine weitere Möglichkeit zur Spannungsausfallerkennung besteht darin, am Ende der Initialisierungsphase über den digitalen Eingang "pwrchk" ein internes Flag im Statusblock zu setzen. Dieses Flag kann am digitalen Ausgang "pwrchk" abgefragt werden. Nach einem Spannungsausfall wird dieses Flag und damit der digitale Ausgang "pwrchk" immer mit 0 initialisiert.

III-19.5 CALLPG (Aufruf einer Bedienseite (Nr. 127))



Der nur einmal verwendbare Funktionsblock CALLPG ermöglicht es, eine gewünschte Bedienseite ereignisgesteuert aufzurufen, wenn auf der aktuellen Seite gerade nicht bedient wird (5Sek.Wartezeit). Die gewünschte Bedienseite wird durch die Blocknummer ihres Funktionsblocks festgelegt. Die Blocknummer wird auf den Eingang Bl-no von CALLPG gegeben.

Die Umschaltung erfolgt mit der positiven Flanke des logischen Signals am digitalen Eingang d1 von CALLPG. Damit wird z.B. eine Umschaltung auf eine bestimmten Bedienseite bei Grenzwertverletzung ermöglicht.

Ausnahmen: Die Umschaltung erfolgt nicht bei:

- aktiver Bedienung durch den Bediener. Der Seitenwechsel wird vorgemerkt und erfolgt erst 5 Sekunden nach dem letzten Tastendruck.
- einer falschen Seitennummer oder wenn die Seite zum Zeitpunkt der Aktivierung gesperrt ist.

Wenn die zu aktivierende Seite nicht zur Verfügung steht wird auf die Seitenübersicht gesprungen. Wird die über CALLPG aufgerufene Bedienseite verlassen, wird auf die vorher aktive Bedienseite zurückgeschaltet.

Folgende Funktionsblöcke haben eine Bedienseite APROG, DPROG, CONTR, CONTR+, PIDMA, VWERT, VBAR, VTREND, VPARA, ALARM



Erfolgt die Aktivierung durch CALLPG von einer bereits angewählten Seite, so wird diese nicht neu aufgerufen. D. h. die Multifunktionseinheit bleibt auf einer eventuell gewählten Unterseite stehen.



Erfolgt ein mehrfacher Seitenwechsel durch Aktivierung von CALLPG, so wird der Ablauf nicht zwischengespeichert. Nach Verlassen der durch CALLPG aktivierten Seite(n) wird die ursprüngliche Menü-Seite wieder aufgerufen.

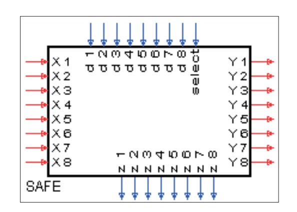


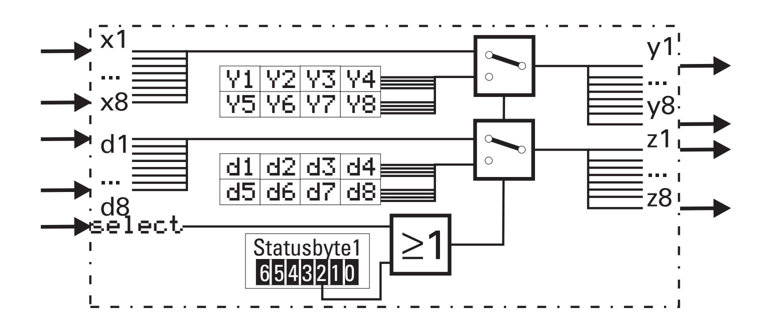
Erfolgt der Aufruf einer CALLPG während die Multifunktionseinheit gerade nicht in der Bedienebene steht (Hauptmenü: Parametrieren, .., allgemeine Daten), dann bleibt der CALLPG-Aufruf im Hintergrund aktiv. Bei der nächsten Anwahl der Bedienung wird direkt auf die von CALLPG aktivierte Bedienseite umgeschaltet.

Digitaler Eingang	
d1	positive Flanke bewirkt Wechsel auf die an Bl-no eingestellte Bedienseite

Analoger Eingang	
Bl-no	Nummer der anzuzeigenden Bedienseite

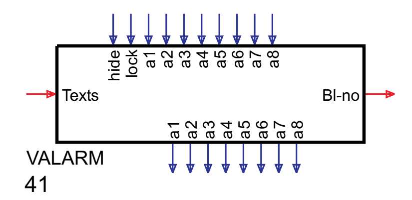
III-19.6 SAFE (Sicherheitsfunktion (Nr. 94))





Die Funktion SAFE dient zur Erzeugung von vordefinierten analogen Ausgangswerten und digitalen Zuständen in Abhängigkeit vom digitalen Eingang select bzw. vom über die Schnittstelle empfangenen Status. Im Normalfall select = 0 und Status = 0 werden die an den Eingängen anliegenden Werte unverändert auf die Ausgänge durchgeschaltet. Für select = 1 oder Status = 1 werden die konfigurierten Daten z1 ...z8 und y1 ...y8 auf die Ausgänge durchgeschaltet.

III-19.7 VALARM (Darstellung aller Alarme auf Alarm-Bedienseiten (Nr. 109))



Allgemeines

Der Funktionsblock VALARM behandelt bis zu 8 Alarme. Alarme werden angezeigt und können quittiert werden, wenn eine Quittierung über die Parametereinstellung vorgegeben ist. Die Alarmbedingungen werden durch digitale Eingänge a1 … a8 bestimmt (0 Alarmbedingung aus, 1 Alarmbedingung ein).

Ein/Ausgänge

Digitale Eingänge:	
hide	Ausblenden dieser Alarm-Bedienseite
lock	Sperren der Bedienbarkeit dieser Bedienseite, d.h. Quittieren der Alarme ist nicht möglich
a1...a8	Alarmeingänge Alarme 1 … 8

Analoger Ausgang	
BL-no	Eigene Blocknummer

Digitale Ausgänge	
a1...a8	=1 bedeutet, dass Alarm 1 zu quittieren ist

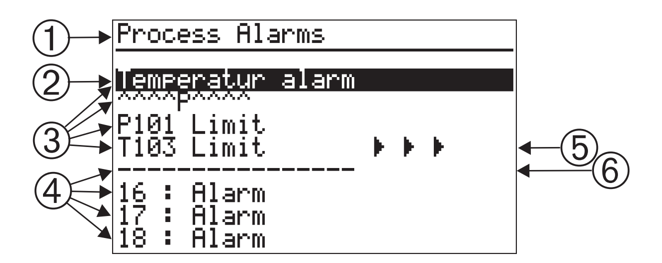
Parameter und Konfigurationsdaten

Parameter	
a1 … a8	=1 bedeutet, dass Alarm 1 zu quittieren ist

Parameter	Beschreibung	Werte	Default
Typ_a1 …Typ_a8	Funktion des Alarms	Quit	←
		noQuit	

Bedienseite VALARM

① Titel
② Aktiver Alarm zum Quittieren angewählt
③ Aktive Alarme mit Texten aus TEXT-Funktionsblock
④ Aktive Alarme mit Standardtexten
⑤ Noch nicht quittierter nicht mehr aktiver Alarm
⑥ Nicht mehr aktiver Alarm (wird bei neuem Seitenaufbau mit ⎙-Taste nicht mehr angezeigt)



Es können mehrere Alarmblöcke platziert werden. Dazu stehen die Blocknummern 41-46 zur Verfügung. Bei Verwendung mehrerer Alarmblöcke sollten alle bis auf eine Bedienseite ausgeblendet werden, da auf jeder VALARM-Bedienseite alle Alarme aufgelistet werden, auch die der nicht angewählten Blöcke. Dabei zeigt der Titel der Bedienseite den gerade angewählten Block an. Bei den Alarmblöcken ist eine Anwendersprachumschaltung der Titel möglich, indem je nach gewählter Anwendersprache ein anderer Block mit einem sprachabhängigen Titel für die Bedienung freigegeben wird.

Die Alarmseite erscheint unabhängig von ihrer Blocknummer am Ende der Bedienseitenliste, um eine Störung des anwenderspezifischen Menüaufbaus zu vermeiden.

Zeilen in der Alarmseite enthalten Eintragungen entsprechend folgender Kategorisierung.

- Kein Alarm : nicht vorhanden oder als gelöscht markiert "——-" bis zum nächsten Seitenaufbau
- Alarm aktiv : Zeile blinkt auf der Bedienseite
- Alarm aktiv und quittiert : Normale Darstellung auf der Bedienseite
- Alarm nicht aktiv, Quittierung fehlt: Normale Darstellung mit ">>>" am Ende der Zeile

Die Alarme werden in der Reihenfolge des Entstehens mit dem definierbaren Namen dargestellt. Der Name wird aus zwei Textblöcken entnommen, die mit dem ALARM-Block verbunden sein sollten. Ohne anschlossene Textblöcke wird die Nummer des Alarms angezeigt. Die Alarmnummern berechnen sich aus der Blocknummer -40 und der Nummer des digitalen Inputs. Die Blocknummern sind 41-46, also der 3. Alarm im Block 41 (1. Block) wird zu 13.

Damit sich die Position der Alarme nicht ändert wird für verschwindende Alarme "————-" angezeigt. Neu hinzukommende Alarme werden erst beim Neuaufbau der Seite dargestellt. Der Neuaufbau wird auch durch das Drücken der ⎙-Taste erreicht.



Aus der Kombination der digitalen Ein- und Ausgangssignale können die vier Zustände eines Alarms abgelesen werden: aktiv + nicht quittiert, aktiv und quittiert, nicht mehr aktiv und nicht quittiert, und nicht aktiv bzw. nicht mehr aktiv und quittiert.

III-20 Modular I/O - E/A-Erweiterungsmodule

Die modulare C-Karte bietet die Möglichkeit, Art und Anzahl der Prozess-Ein- und Ausgänge flexibel an die Anlagenerfordernisse anzupassen. Abgesehen von folgender Einschränkung können bis zu vier Module in beliebiger Reihenfolge gesteckt werden.

LEISTUNGSGRENZEN
Aus Gründen der maximal zulässigen Eigenerwärmung ist die Anzahl der einsetzbaren analogen Ausgangsmodule begrenzt. Die Summe der Leistungsfaktoren darf 100% nicht überschreiten. Überschreitungen werden im Engineeringtool angezeigt.

Leistungsfaktoren der einzelnen Module:

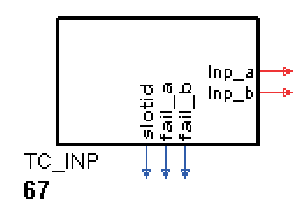
R_INP	TC_INP	U_INP	F_INP	DIDO	U_OUT	I_OUT
= 5%	= 5%	= 8%	= 8%	= 15%	= 25%	= 70%

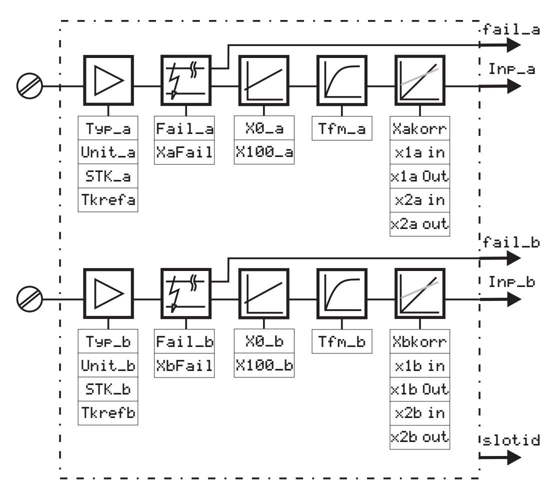
Dies bedeutet:
Maximal ein I_OUT-Modul (Steckplatz beliebig)!
Maximal ein U_OUT-Modul, wenn schon ein I_OUT-Modul vorgesehen ist (jedoch auf galvanisch getrennten Steckplätzen)!

Beispiel:
Stromausgangsmodul auf Platz 1 bzw. 2 und Spannungsausgangsmodul auf Platz 3 bzw. 4.
Die Summe der Leistungsfaktoren ist 95%.
Es kann also noch 1 Widerstands- oder 1 TC/mV/mA-Modul gesteckt werden.
Die Module I_OUT und U_OUT müssen von dem Eingangsmodul U_INP in galvanisch getrennten Steckplätzen eingesteckt werden. Galvanische Trennung: Steckplätze 1-2 sind galvanisch getrennt von 3-4.

III-20.1 TC_INP (analoge Eingangskarte TC, mV, mA)

Analogeingang, einsteckbar auf der Modularen Optionskarte C





Die Funktion TC_INP dient zur Konfigurierung und Parametrierung der analogen Eingänge TC_INP. Die Eingänge werden fest einmal pro Zeitscheibe berechnet.

Digitale Ausgänge:	
slotid	0 = korrektes Modul eingesteckt
	1 = falsches Modul eingesteckt
fail_a	0 = kein Messfehler an Kanal a erkannt
	1 = Messfehler an Kanal a erkannt; z.B. Fühlerbruch
fail_b	0 = kein Messfehler an Kanal b erkannt
	1 = Messfehler an Kanal b erkannt; z.B. Fühlerbruch

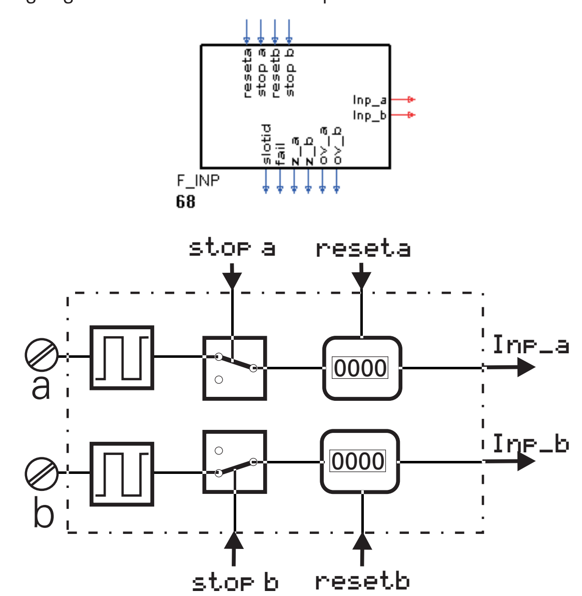
Analoge Ausgänge:	
Inp_a	→ Messwert Kanal a
Inp_b	→ Messwert Kanal b

Parameter	Beschreibung	Werte	Default
x1a in	Messwertkorrektur Inp_a, P1 Eingangswert	Real	0
x1aOut	Messwertkorrektur Inp_a, P1 Ausgangswert		0
x2a in	Messwertkorrektur Inp_a, P2 Eingangswert		100
x2aOut	Messwertkorrektur Inp_a, P2 Ausgangswert		100
x1b in	Messwertkorrektur Inp_b, P1 Eingangswert		0
x1bOut	Messwertkorrektur Inp_b, P1 Ausgangswert		0
x2b in	Messwertkorrektur Inp_b, P2 Eingangswert		100
x2bOut	Messwertkorrektur Inp_b, P2 Ausgangswert		100

Konfiguration	Beschreibung	Werte	Default
Typ_a Typ_b	Typ L -200...900 °C	00	30
	Typ J -200...900 °C	01	
	Typ K -200...1350 °C	02	
	Typ N -200...1300 °C	03	
	Typ S -50...1760 °C	04	
	Typ R -50...1760 °C	05	
	Typ T -200...400 °C	06	
	Typ W(C) 0...2300 °C	07	
	Typ E -200...900 °C	08	
	Typ B 0...1820 °C	09	
	Typ D 0...2300 °C	10	
	Spannung 0...30mV	27	
	Spannung 0...100mV	28	
	Spannung 0...300mV	29	
	Einheitssignal 0...20mA	30	
	Einheitssignal 4...20mA	31	
Fail_a Fail_b	abgeschaltet	0	1
	Upscale, Inp_a (Inp_b) = x100_a (x100_b)	1	
	Downscale, Inp_a (Inp_b) = x0_a (x0_b)	2	
	Ersatzwert, Inp_a (Inp_b) = XaFail (XbFail)	3	
Xakorr Xbkorr	Messwertkorrektur Inp_a (b) abgeschaltet	0	0
	Messwertkorrektur Inp_a (b) wirksam	1	
Unit_a Unit_b	Einheit des Messwertes von Inp_a (b) = °C	1	1
	Einheit des Messwertes von Inp_a (b) = °F	2	
STK_a STK_b	interne Temperaturkompensation	1	1
	externe Temperaturkompensation	2	
x0_a(b)	Physikalischer Wert Inp_a (Inp_b) bei 0%	Real	0
x100_a(b)	Physikalischer Wert Inp_a (Inp_b) bei 100%	Real	100
Xa(b)Fail	Ersatzwert bei Sensorfehler an Inp_a(b)	Real	0
Tfm_a(b)	Filterzeitkonstante von _a (Inp_b) in Sekunden	Real	0,5
Tkrefa(b)	Bezugstemperatur für Inp_a(b) bei STK_a(b)	Real	0

III-20.2 F_Inp (Frequenz-/ Zählereingang)

Der Frequenz-/ Zählereingang ist auf der Modularen Optionskarte C einsteckbar.



Die Funktion F_INP dient zur Konfigurierung und Parametrierung des Einganges F_INP.
Der Eingang wird fest einmal pro Zeitscheibe berechnet.

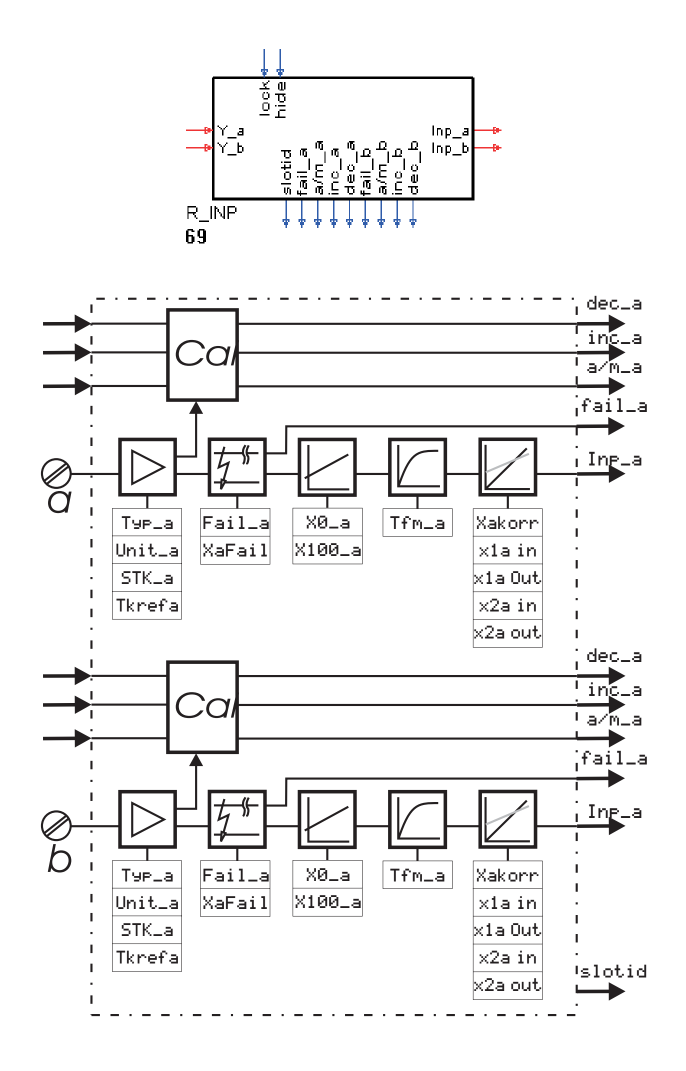
Digitale Eingänge:	
reset a	→ 1 = der Wert für Inp_a wird zurück auf 0 gesetzt.
stop a	→ 1 = der momentane Wert für Inp_a bleibt unverändert erhalten.
reset b	→ 1 = der Wert für Inp_b wird zurück auf 0 gesetzt.
stop b	→ 1 = der momentane Wert für Inp_b bleibt unverändert erhalten.

Digitale Ausgänge:	
slotid	→ 0 = korrektes Modul eingesteckt
	→ 1 = falsches Modul eingesteckt
fail	→ 1 = eingestecktes Modul wird erkannt, aber keine Kommunikation zum Modul.
z_a	→ Signalzustand von HW - Eingang a
z_b	→ Signalzustand von HW - Eingang b
ov_a	→ 1 = Frequenz am HW - Eingang a ist größer als die maximal zugelassenen 20kHz
ov_b	→ 1 = Frequenz am HW - Eingang b ist größer als die maximal zugelassenen 20kHz

Analoge Ausgänge:	
Inp_a	→ Ausgabewert für Kanal a
Inp_b	→ Ausgabewert für Kanal b

Konfiguration	Beschreibung		Werte	Default
Func_a	DigInput	→ Steuereingang	0	1
	Count_1	→ Vorwärtszähler	1	
	Count_2	→ Vor-/Rückwärtszähler	2	
	Count_3	→ Vor-/Rückwärtszähler mit Richtungssignal	3	
	Count_4	→ Quadraturzähler	4	
	Frequenz	→ Frequenzmessung	5	
Func_b	DigInput	→ Steuereingang	0	1
	Count_1	→ Vorwärtszähler	1	
	Frequenz	→ Frequenzmessung	5	
Time	für Frequenzmessung in Sekunden		0,1...20	10

III-20.3 R_Inp (analoge Eingangskarte)



Analoge Einsteckkarte für Pt100/1000, Ni 100/1000, Widerstand und Potentiometer
Analogeingang, einsteckbar auf der Modularen Optionskarte C. Die Funktion R_INP dient zur Konfigurierung und Parametrierung der analogen Eingänge R_INP. Die Eingänge werden fest einmal pro Zeitscheibe berechnet.

Digitale Eingänge:	
lock	=1 → sperren der Kalibrierung
hide	=1 → Kalibrierung ausgeblendet

Digitale Ausgänge:	
slotid	0 = korrektes Modul eingesteckt
	1 = falsches Modul eingesteckt
fail_a(b)	0 = kein Messfehler an Kanal a (b) erkannt
	1 = Messfehler an Kanal a (b) erkannt; z.B. Fühlerbruch
a/m_a(b)	Zustand der Handtaste → 0 = Automatik
	Zustand der Handtaste → 1 = Hand
inc_a(b)	=1 →▲-Taste gedrückt
dec_a(b)	=1 →▼-Taste gedrückt

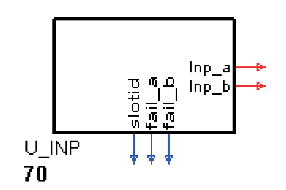
Analoge Eingänge:	
Y_a(b)	→ Stellgrößenrückmeldung

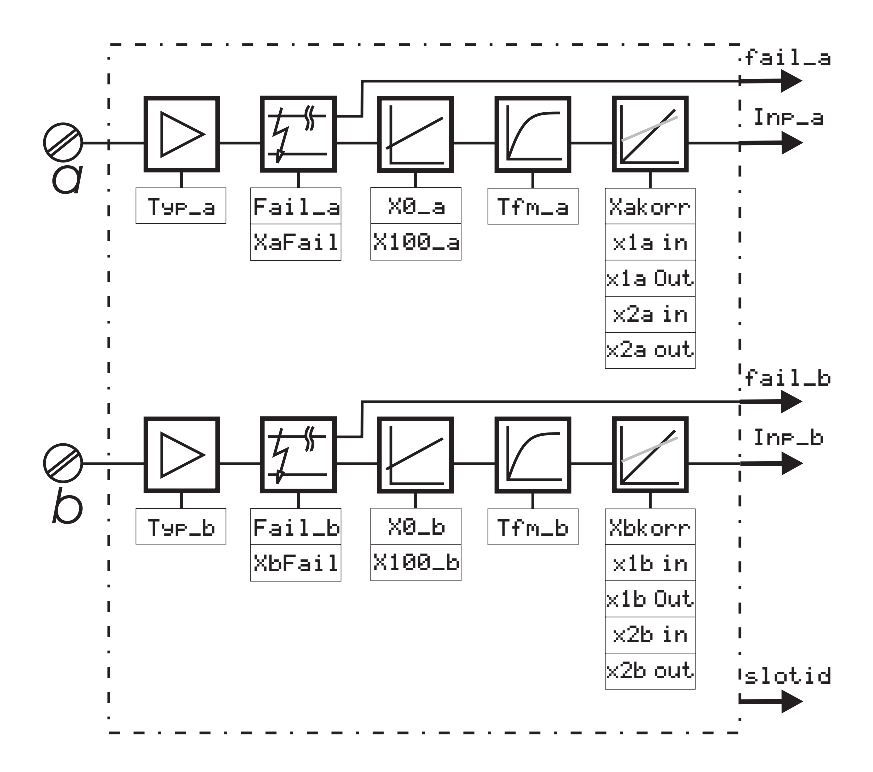
Analoge Ausgänge:	
Inp_a	→ Messwert Kanal a
Inp_b	→ Messwert Kanal b

Parameter	Beschreibung	Werte	Default
x1a in	Messwertkorrektur Inp_a, P1 Eingangswert	Real	0
x1aOut	Messwertkorrektur Inp_a, P1 Ausgangswert		0
x2a in	Messwertkorrektur Inp_a, P2 Eingangswert		100
x2aOut	Messwertkorrektur Inp_a, P2 Ausgangswert		100
x1b in	Messwertkorrektur Inp_b, P1 Eingangswert		0
x1bOut	Messwertkorrektur Inp_b, P1 Ausgangswert		0
x2b in	Messwertkorrektur Inp_b, P2 Eingangswert		100
x2bOut	Messwertkorrektur Inp_b, P2 Ausgangswert		100

Konfiguration	Beschreibung	Werte	Default
Typ_a Typ_b	Pt100 (850) -200 … 850 °C	00	0
	Pt100 (100) -200 … 100 °C	01	
	Pt1000 (-1) -200 … 850 °C	02	
	Pt1000 (-2) -200 … 100 °C	03	
	Ni100 -60 … 180 °C	04	
	Ni1000 -60 … 180 °C	05	
	R160 Widerstand 0 … 160 Ohm	06	
	R450 Widerstand 0 … 450 Ohm	07	
	R1600 Widerstand 0 … 1600 Ohm	08	
	R4500 Widerstand 0 … 4500 Ohm	09	
	Potentiometer 160 Potentiometer 0 … 160 Ohm	10	
	Potentiometer 450 Potentiometer 0 … 450 Ohm	11	
	Potentiometer 1600 Potentiometer 0 … 1600 Ohm	12	
	Potentiometer 4500 Potentiometer 0 … 4500 Ohm	13	
Fail_a Fail_b	abgeschaltet	0	1
	Upscale, Inp_a (Inp_b) = x100_a (x100_b)	1	
	Downscale, Inp_a (Inp_b) = x0_a (x0_b)	2	
	Ersatzwert, Inp_a (Inp_b) = XaFail (XbFail)	3	
Xakorr Xbkorr	Messwertkorrektur Inp_a (b) abgeschaltet	0	0
	Messwertkorrektur Inp_a (b) wirksam	1	
Unit_a Unit_b	Einheit des Messwertes von Inp_a (b) = °C	1	1
	Einheit des Messwertes von Inp_a (b) = °F	2	
Mode	Inp_a und Inp_b: 2 - Leiterschaltung	0	0
	Inp_a: 3 - Leiterschaltung kein Inp_b	1	
	Inp_a: 4 - Leiterschaltung kein Inp_b	2	
x0_a(b)	Physikalischer Wert Inp_a (Inp_b) bei 0%	Real	0
x100_a(b)	Physikalischer Wert Inp_a (Inp_b) bei 100%	Real	100
Xa(b)Fail	Ersatzwert bei Sensorfehler an Inp_a(b)	Real	0
Tfm_a(b)	Filterzeitkonstante von _a (Inp_b) in Sekunden	Real	0,5
Kal_1a(b)	1. Kalibrierwert Inp_a(b) (nur lesen)	Real	0
Kal_2a(b)	2. Kalibrierwert Inp_a(b) (nur lesen)	Real	100

III-20.4 U_INP (analoge Eingangskarte -50...1500mV, 0...10V)





Analogeingang, einsteckbar auf der Modularen Optionskarte C. Die Funktion U_INP dient zur Konfigurierung und Parametrierung des analogen Einganges U_INP. Der Eingang wird fest einmal pro Zeitscheibe berechnet.

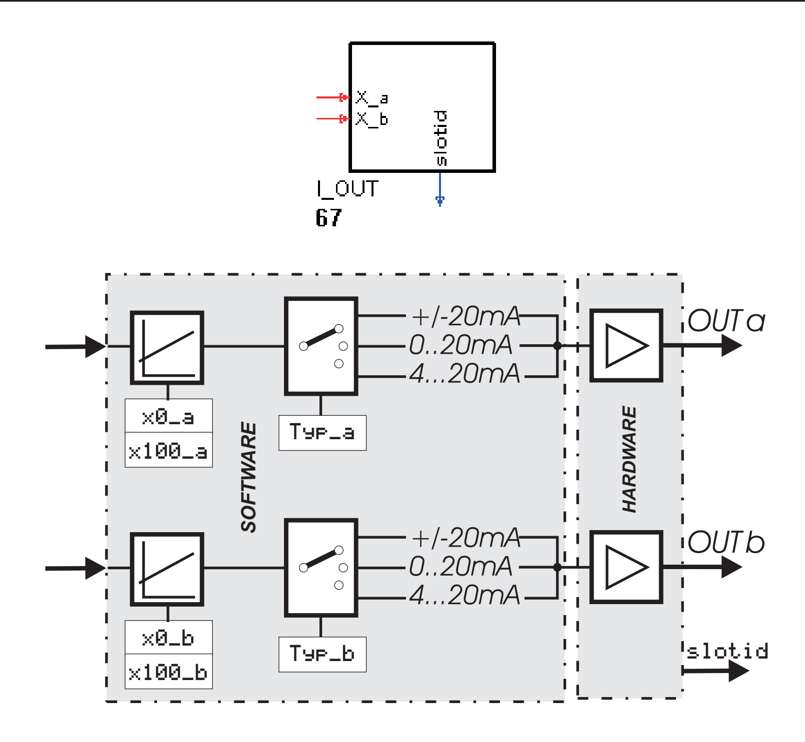
Digitaler Ausgang:	
slotid	0 = korrektes Modul eingesteckt
	1 = falsches Modul eingesteckt
fail_a	0 = kein Messfehler an Kanal a erkannt
	1 = Messfehler an Kanal a erkannt; z.B. Fühlerbruch
fail_b	0 = kein Messfehler an Kanal b erkannt
	1 = Messfehler an Kanal b erkannt; z.B. Fühlerbruch

Analoge Ausgänge:	
Inp_a	→ Messwert Kanal a
Inp_b	→ Messwert Kanal b

Parameter	Beschreibung	Werte	Default
x1a in	Messwertkorrektur Inp_a, P1 Eingangswert	Real	0
x1aOut	Messwertkorrektur Inp_a, P1 Ausgangswert		0
x2a in	Messwertkorrektur Inp_a, P2 Eingangswert		100
x2aOut	Messwertkorrektur Inp_a, P2 Ausgangswert		100
x1b in	Messwertkorrektur Inp_b, P1 Eingangswert		0
x1bOut	Messwertkorrektur Inp_b, P1 Ausgangswert		0
x2b in	Messwertkorrektur Inp_b, P2 Eingangswert		100
x2bOut	Messwertkorrektur Inp_b, P2 Ausgangswert		100

Konfiguration	Beschreibung	Werte	Default
Typ_a	Spannung 0...10V	0	0
	Spannung -50...1500mV	1	
Fail_a	abgeschaltet	0	1
	Upscale, Inp_a = x100_a	1	
	Downscale, Inp_a = x0_a	2	
	Ersatzwert, Inp_a = XaFail	3	
Xakorr	Messwertkorrektur Inp_a abgeschaltet	0	0
	Messwertkorrektur Inp_a wirksam	1	
Typ_b	Spannung 0...10V	0	0
	Spannung -50...1500mV	1	
Fail_b	abgeschaltet	0	1
	Upscale, Inp_b = x100_b	1	
	Downscale, Inp_b= x0_b	2	
	Ersatzwert, Inp_b = XbFail	3	
Xbkorr	Messwertkorrektur Inp_b abgeschaltet	0	0
	Messwertkorrektur Inp_b wirksam	1	
a0_a	Physikalischer Wert Inp_a bei 0%	Real	0
x100_a	Physikalischer Wert Inp_a bei 100%	Real	100
XaFail	Ersatzwert bei Sensorfehler an Inp_a	Real	0
Tfm_a	Filterzeitkonstante von Inp_a in Sekunden	Real	0,5
x0_b	Physikalischer Wert Inp_b bei 0%	Real	0
x100_b	Physikalischer Wert Inp_b bei 100%	Real	100
XbFail	Ersatzwert bei Sensorfehler an Inp_b	Real	0
Tfm_b	Filterzeitkonstante von Inp_b in Sekunden	Real	0,5

III-20.5 I_OUT (analoge Ausgangskarte 0/4...20mA, +/-20mA)



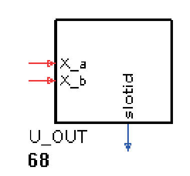
Analogausgang, einsteckbar auf der Modularen Optionskarte C. Die Funktion I_OUT dient zur Konfigurierung und Parametrierung des analogen Ausganges I_OUT.Der Ausgang wird fest einmal pro Zeitscheibe berechnet.

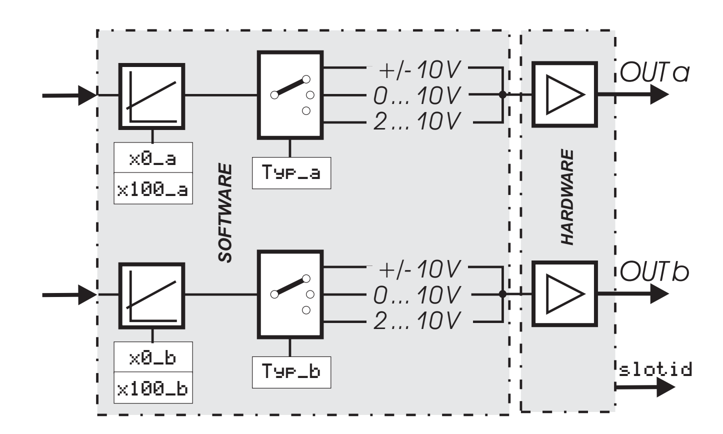
Digitaler Ausgang:	
slotid	0 = korrektes Modul eingesteckt
	1 = falsches Modul eingesteckt

Analoge Eingänge:	
X_a	→ Ausgabewert für Kanal a
X_b	→ Ausgabewert für Kanal b

Konfiguration	Beschreibung	Werte	Default
Typ_a	0...20mA	0	0
	4...20mA	1	
	+/-20mA	2	
x0_a	Physikalischer Wert Inp_a bei 0%	Real	0
x100_a	Physikalischer Wert Inp_a bei 100%	Real	100
Typ_b	0...20mA	0	0
	4...20mA	1	
	+/-20mA	2	
x0_b	Physikalischer Wert Inp_b bei 0%	Real	0
x100_b	Physikalischer Wert Inp_b bei 100%	Real	100

III-20.6 U_OUT (analoge Ausgangskarte 0/2...10V, +/-10V)





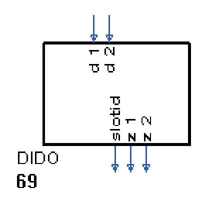
Analogausgang, einsteckbar auf der Modularen Optionskarte C. Die Funktion U_OUTdient zur Konfigurierung und Parametrierung des analogen Ausganges U_OUT. Der Ausgang wird fest einmal pro Zeitscheibe berechnet.

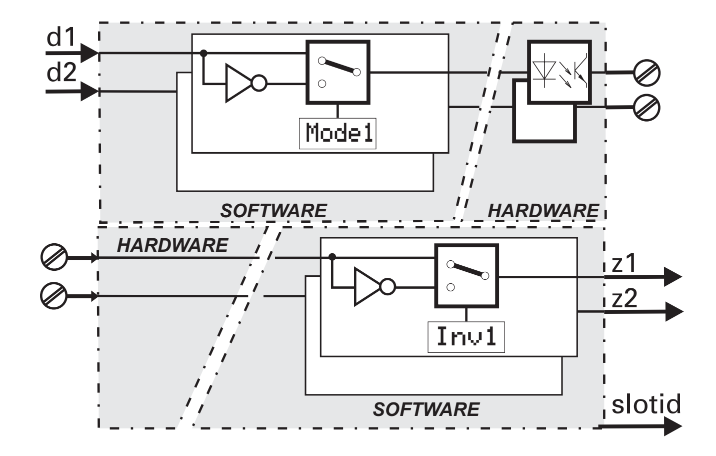
Digitaler Ausgang:	
slotid	0 = korrektes Modul eingesteckt
	1 = falsches Modul eingesteckt

Analoge Eingänge:	
X_a	→ Ausgabewert für Kanal a
X_b	→ Ausgabewert für Kanal b

Konfiguration	Beschreibung	Werte	Default
Typ_a	0...10V	0	0
	2...10V	1	
	+/-10V	2	
x0_a	Physikalischer Wert Inp_a bei 0%	Real	0
x100_a	Physikalischer Wert Inp_a bei 100%	Real	100
Typ_b	0...10V	0	0
	2...10V	1	
	+/-10V	2	
x0_b	Physikalischer Wert Inp_b bei 0%	Real	0
x100_b	Physikalischer Wert Inp_b bei 100%	Real	100

III-20.7 DIDO (digitale Ein-/Ausgangskarte)





Digitale Ein-/Ausgangskarte, einsteckbar auf der Modularen Optionskarte C. Die Funktion DIDO dient zur Konfigurierung und Parametrierung der digitalen Ein-/Ausgänge DIDO. Der Funktionsblock wird fest einmal pro Zeitscheibe berechnet.

Ein-/Ausgänge

Digitale Eingänge:	
d1	→ Wenn als Ausgang konfiguriert: Hardware Output a
d2	→ Wenn als Ausgang konfiguriert: Hardware Output b

Digitale Ausgänge:	
slotid	0 = korrektes Modul eingesteckt
	1 = falsches Modul eingesteckt
z1	→ Zustand vom Hardware Input a; wenn dieser als Ausgang konfiguriert ist, dann der zurückgelesene Ausgabewert
z2	→ Zustand vom Hardware Input b; wenn dieser als Ausgang konfiguriert ist, dann der zurückgelesene Ausgabewert

Konfiguration	Beschreibung	Werte	Default
Inv_Ia	direkt - HW-Eingang di1 direkt an z1	0	0
	invers - HW-Eingang di1 invertiert an z1	1	
Inv_Ib	direkt - HW-Eingang di2 direkt an z2	0	0
	invers - HW-Eingang di2 invertiert an z2	1	
Inv_	direkt - d1 direkt auf HW-Ausgang do1	0	0
	invers - d1 invertiert auf HW-Ausgang do1	1	
Inv_Ob	direkt - d1 direkt auf HW-Ausgang do1	0	0
	invers - d2 invertiert auf HW-Ausgang do2	1	
Mode_a	Eingang - nur HW-Eingang d1 an z1	0	0
	Ausgang - d1 an HW-Ausgang do1 mit Rückmeldung an z1	1	
Mode_b	Eingang - nur HW-Eingang d2 an z2	0	0
	Ausgang - d2 an HW-Ausgang do2 mit Rückmeldung an z2	1	

III-21 Verwaltung der Funktionen

Maximal können 450 Funktionsblöcke eingesetzt sein. Jede Funktion benötigt einen bestimmten Anteil am Arbeitsspeicher und eine bestimmte Rechenzeit. Die verbrauchten Resourcen können im Engineering Tool unter **Hilfe / Statistik** überprüft werden.

III-21.1 Speicherbedarf und Rechenzeit

Funktion	Zeit %	Speicher %
Skalier- und Rechenfunktionen		
ABSV	0,4	0,2
ADSU	0,9	0,3
MUDI	0,9	0,3
SQRT	1,3	0,2
SCAL	3,2	0,2
10EXP	3,0	0,2
EEXP	1,6	0,2
LN	1,6	0,2
LG10	1,6	0,2
Nichtlineare Funktionen		
LINEAR	0,5	0,5
GAP	0,3	0,2
CHAR	0,9	0,5
Trigonometrische Funktionen		
SIN	1,4	0,2
COS	2,0	0,2
TAN	1,4	0,2
COT	2,9	0,2
ARSIN	2,4	0,2
ARCCOS	2,4	0,2
ARCTAN	1,8	0,2
ARCCOT	1,9	0,2
Logische Funktionen		
AND	0,2	0,2
NOT	0,2	0,2
OR	0,2	0,2
EXOR	0,2	0,2
BOUNCE	0,3	0,2
FLIP	0,2	0,2
MONO	1,0	0,3
STEP	0,8	0,3
TIME1	1,2	0,3
Signalumformer		
AOCTET	0,5	0,5
ABIN	1,5	0,3
TRUNC	0,3	0,2
PULS	0,9	0,2
COUN	0,4	0,3
MEAN	0,9	0,9
Zeitfunktionen		
LEAD	0,7	0,3
INTE	0,6	0,3
LAG1	0,5	0,2
DELA1	0,9	1,9

Funktion	Zeit %	Speicher %
DELA2	0,9	1,9
FILT	0,6	0,2
TIMER	0,5	0,2
TIME2	0,5	0,2
Auswählen und speichern		
EXTR	0,5	0,2
PEAK	0,3	0,2
TRST	0,3	0,2
SELC	0,3	0,3
SELD	0,2	0,2
SELP	0,3	0,3
SELV1	0,3	0,2
SOUT	0,3	0,2
REZEPT	0,7	0,5
2OF3	1,4	0,3
SELV2	0,4	0,2
Grenzwertmeldung / Begrenzung		
ALLP	0,8	0,3
ALLV	0,8	0,3
EQUAL	0,6	0,2
VELO	0,5	0,3
LIMIT	1,4	0,4
ALARM	0,4	0,3
Visualisierung		
TEXT	3,2	3,2
VWERT	0,8	1,7
VBAR	0,4	0,7
VPARA	2,5	1,1
VTREND	0,8	1,2
Kommunikation		
L1READ	0,3	0,4
L1WRIT	0,3	0,4
DPREAD	0,5	0,4
DPWRIT	0,5	0,2
KS 98-1+ CANopen		
C_RM2x	3,0	1,0
RM_DI	0,5	0,3
RM_DO	0,5	0,5
RM_AI	0,5	0,7
RM_DMS	0,5	0,5
RM_AO	0,5	0,5
CRCV	4,0	0,3
CSEND	5,0	0,5
C_KS8x	3,0	0,8

Funktion	Zeit %	Speicher %
KS8x	0,3	0,3
CPREAD	0,5	0,5
CPWRIT	0,5	0,5
CSDO	0,5	0,5
Programmgeber		
APROG	7,5	3,2
APROGD	0,3	0,5
APROGD2	0,3	0,5
DPROG	3,0	3,0
DPROGD	0,3	0,5
Regler		
CONTR	7,0	3,1
CONTR+	7,2	3,5
PIDMA	11,5	0,5
Eingänge		
AINP1	0,5	0,5
AINP3	0,4	0,3
AINP4	0,4	0,3
AINP5	0,4	0,3
AINP6	0,5	0,5
DINPUT	0,3	0,3
Ausgänge		
OUT1	0,9	0,3
OUT2	0,9	0,3
OUT3	0,9	0,3
OUT4	0,9	0,2
OUT5	0,9	0,2
DIGOUT	0,2	0,3
Zusatzfunktionen		
LED	0,2	0,2
CONST	0,2	0,4
INFO	0,2	0,9
STATUS	0,4	0,3
CALLPG	0,2	0,5
SAFE	0,3	0,5
VALARM	0,6	0,5
Modulare Option C		
TC_Inp	0,5	0,5
F_Inp	0,9	0,2
R_Inp	0,9	0,7
U_Inp	0,9	0,4
I_Out	0,5	0,2
U_Out	0,5	0,2
DIDO	0,5	0,2

III-21.2 Abtastzeiten

Ein- bzw. Ausgang	Abtastzeit
INP1	alle 200 ms
INP3 / INP4	alle 100 ms
INP5	alle 800 ms
INP6	alle 400 ms
di1...di12	alle 100 ms
OUT1...OUT5	alle 100 ms
do1...do6	alle 100 ms

	Zeitscheibe								
ts	1	2	3	4	5	6	7	8	Abtastzeit
11	X	X	X	X	X	X	X	X	alle 100 ms
21	X	-	X	-	X	-	X	-	alle 200 ms
22	-	X	-	X	-	X	-	X	alle 200 ms
31	X	-	-	-	X	-	-	-	alle 400 ms
32	-	X	-	-	-	X	-	-	alle 400 ms
33	-	-	X	-	-	-	X	-	alle 400 ms
34	-	-	-	X	-	-	-	X	alle 400 ms
41	X	-	-	-	-	-	-	-	alle 800 ms
42	-	X	-	-	-	-	-	-	alle 800 ms
43	-	-	X	-	-	-	-	-	alle 800 ms
44	-	-	-	X	-	-	-	-	alle 800 ms
45	-	-	-		X	-	-	-	alle 800 ms
46	-	-	-	-	-	X	-	-	alle 800 ms
47	-	-	-	-	-	-	X	-	alle 800 ms
48	-	-	-	-	-	-	-	X	alle 800 ms

III-21.3 Daten im EEPROM

Daten werden im EEPROM unverlierbar gespeichert. Die Hersteller geben ca. 100 000 zulässige Schreibzyklen pro Adresse des EEPROM an, in der Praxis kann dieser Wert meist jedoch um ein Mehrfaches überschritten werden.

Werden Parameter und Konfigurationen ausschließlich von Hand geändert, so ist ein Überschreiten der max. Anzahl Schreibzyklen nahezu ausgeschlossen. Bei digitaler Schnittstelle oder automatischen Parameteränderungen ist die max. Anzahl Schreibzyklen jedoch unbedingt zu beachten, und es sind Maßnahmen gegen ein zu häufiges Schreiben der Parameter zu ergreifen.

III-22 Beispiele

Bei der Installation des Engineering Tools wurden einige Beispiele mit installiert. Diese befinden sich in dem folgenden Pfad: C:\Pmatools\Et98\prj\example und werden nachfolgend in knapper Form beschrieben.

III-22.1 Nützliche Klein-Engineerings

Kaskadierter Zähler mit Impulsgenerator (ZAEHLER.EDG)

Ein INTE wird verwendet um Pulse zu generieren. Max-Parameter =1, die Zeitkonstante auf 3600 Sek. Ein über den MUDI gewichteter Eingangswert an x1 von zB. 20 bewirkt 20 Pulse pro Stunde. Der erste Zähler zählt bis 1000, der nachgeschaltete Zähler zählt die Überläufe (1000er)

Einfache Paßwortfunktion (PASSWORT.EDG)

Ein VWERT wird verwendet, um das Paßwort einzugeben. Der Ausgang ist nicht auf den Eingang zurückgekoppelt, damit nach der Eingabetaste der eingegebene Wert vom Display verschwindet. Als Passwort wird die aktuelle Stunde des Statusblocks verwendet (nur mit Uhr). Der EQUAL-Block bestimmt die Bedingung zum Sperren der Parameterebene.

Paßwort aus CONST-Block (PASSWORD.EDG)

Ein VWERT wird verwendet, um das Paßwort einzugeben. Der Ausgang ist nicht auf den Eingang zurückgekoppelt, damit nach der Eingabetaste der eingegebene Wert vom Display verschwindet. Als Paßwort wird ein Wert des Konstantenblocks verwendet. Der EQUAL-Block bestimmt die Bedingung zum Sperren der Parameterebene und das Ausblenden der VWERT-Seite.

Makro zur dynamischen Alarmverarbeitung (ALARMSEL.EDG)

Über einen SELV2 kann einer von 4 Werten für die Alarmüberwachung ausgewählt werden. Ein ALLV vergleicht den Wert mit der über einen VWERT definierbaren oberen und unteren Grenze. Die Alarme werden am zweiten VWERT angezeigt und über ein OR auf ein Relais ausgegeben. Beide VWERT können je zwei weitere Alarmgrenzen definieren bzw. Alarme anzeigen. Die Konfiguration kann daher um einen weiteren ALLV erweitert werden. Beispielhaft ist eine mögliche Alarmquittierung über ein Flipflop vorgesehen. Alarme werden in der LED-Anzeige und der Alarmzeile gehalten, bis über den VWERT (Alarme) quittiert wird.

Alarmquittierung von 5 Alarmbits (ALAMQUIT.EDG)

Die Flipflops halten die Alarme einzeln, bis über den VWERT quittiert wird. Der Quittierausgang wird nicht auf das entsprechende Eingangsbit zurückgeführt sondern auf den Store-Eingang. Dies bewirkt ein automatisches Rücksetzen des Quittierbits.

Alarmquittierung von 5 Alarmbits die auch nach längerem Spannungsausfall nicht verloren gehen (ALQITSAV.EDG)

Prinzipiell werden wieder Flipflops zum Speichern verwendet. In diesem Fall muss jeder Zustandswechsel der Flipflops unverlierbar in Rezeptblöcken gespeichert werden. Weiterhin müssen die Flipflops nach Spannungswiederkehr zur Restaurierung des letzten Zustandes mit dem Inhalt des Rezeptblockes geladen werden. Im VWERT werden die Alarme angezeigt evtl. quittiert. Weitere Anzeige über LED, DIGOUT und INFO.

Parameternummeranzeige über Texte (PRNRE.EDG)

Die aktuelle Parameternummer (veränderbar im VWERT) wird über EQUAL mit Konstanten verglichen. Bei Übereinstimmung wird ein Bit am VWERT gesetzt, wodurch ein Digitaltext eingeblendet wird.

Zweipunktbedienung eines Programmgebers (RUNFLIP1.EDG)

Da bei einem Programmgeber Befehle nicht mehr über die Bedienseite eingegeben werden können, wenn die entsprechenden digitalen Eingänge verdrahtet wurden, muss zur Realisierung des Run/Stop - Befehls auf der Bedienseite die Toggletaste (fkey:a/m) verwendet werden. Auf die positive und negative Flanke erzeugt ein Monoflop einen kurzen Puls. Der externe Befehl (Taster oder Schalter) vom Schaltpult über d1 wird ebenfalls über ein Monoflop geleitet. Bei

einem Taster wird nur d1 (positive Flanke), bei einem Schalter werden d1 und d2 angeschlossen (positive und negative Flanke). Die Pulse werden auf ein Flipflop geführt, das zwischen Run und Stop umschaltet.

Wochenschaltuhr für einen Ein- und einen Ausschaltzeitpunkt (SCHALTUHR.EDG)

Voraussetzung: Optionskarte B mit Uhr. 3 ADSU's rechnen die Tag-,Stunden-,Minuteninformationen vom Statusblock und die Ein-/Ausschaltzeit vom VWERT in eine Minutenzahl um. Wird die Zeit vom Statusblock größer als die Einschaltzeit wird das Flipflop gesetzt, wird die Zeit größer als die Ausschaltzeit wird das Flipflop zurückgesetzt.

Eingabe von Rezepten über VWERT (REZEPT2.EDG)

Drei Konfigurationsbeispiele mit unterschiedlichen Bedienungseinschränkungen. Der VWERT zeigt seine eigenen Ausgänge an, nicht aber das aktuell angewählte Rezept. Editieren eines vorhandenen Rezeptes nicht möglich. Der VWERT zeigt das angewählte Rezept an, allerdings erst, wenn nach dem Editieren gespeichert wurde. Die aktuellen Werte verschwinden wieder nach Drücken der Enter-Taste.

Der VWERT hat eine zusätzliche Editfunktion. Dieses Bit wird auf den Manual - Eingang des Rezeptblockes geschaltet, um die aktuell veränderten Werte durchzuschalten und damit auf der Bedienseite zur Anzeige zu bringen. Beim Speichern und Weiterschalten der Rezeptnummer (ALLP) wird der Edit-Mode über OR und AND automatisch zurückgesetzt. (Reihenfolge der Bearbeitung hat Einfluß).

III-22.2 Regleranwendungen

Minimalkonfiguration eines Reglers (C_SINGL.EDG)

Verhältnisregler mit Splitrange oder Motorschritt mit Stellungsrückmeldung (C_V_SPL.EDG)

Der Stellungsrückmeldungseingang wird als Ferngeber definiert (kalibrierfähig) und mit seinen Ausgängen fail, a/m, inc, dec an den Regler angebunden. Die Verwendung der Prozessausgänge kann am Regler und OUT1/OUT2 konfiguriert werden.

Folgeregler zum Test der Auslösung interner Schaltfunktionen (C_SW_SL.EDG)

Beschaltungsvorschlag für Kaskadenkonfigurationen (KASK.EDG)

Der Führungsregler muss mit seiner Stellgröße dem Sollwert oder dem Istwert des Folgereglers folgen, wenn der Folgeregler auf intern oder hand geschaltet wird, um eine stoßfreie Rückschaltung in den Automatikbetrieb zu gewährleisten.

Programmgeberfragmente

Analogspur mit 4 Rezepten (2*20 Segmente 2*10 Segmente) (PROG.EDG)

Die Auswahl der Rezept-/Programmnr. erfolgt über den VWERT und ist über die Programmgeberbedienseite nicht mehr anwählbar. Der ALLP begrenzt den Eingabewertebereich. Achtung: die Anzeige ist richtig, der Editbuffer enthält aber den letzen evtl. zu hohen Ausgabewert. Die Eingabe der Presetzeit erfolgt über die Programmgeberbedienseite. Soll die Presetzeit über einen VWERT vorgegeben werden, so ist die Digitalverbindung (PRESET) zu verdrahten.

Programmgeber mit gekoppelten Spuren (PROG2.EDG)

Die Programmgeberblöcke sind bezüglich der Programmnummer, der abgelaufenen Nettozeit und der RUN / RESET - Befehle gekoppelt.

Programmgeberspur mit 10 Programmen à 20 Segmenten (PROGRAMM.EDG)

III-23 Index

0-9

A

B

C

I

K

L

M

N

O

P

Q

R

S



P.O.B. 310 229, D-34058 Kassel, Germany
Printed in Germany 9499 040 82718 (02/2011
www.pma-online.de
Änderungen vorbehalten

A4